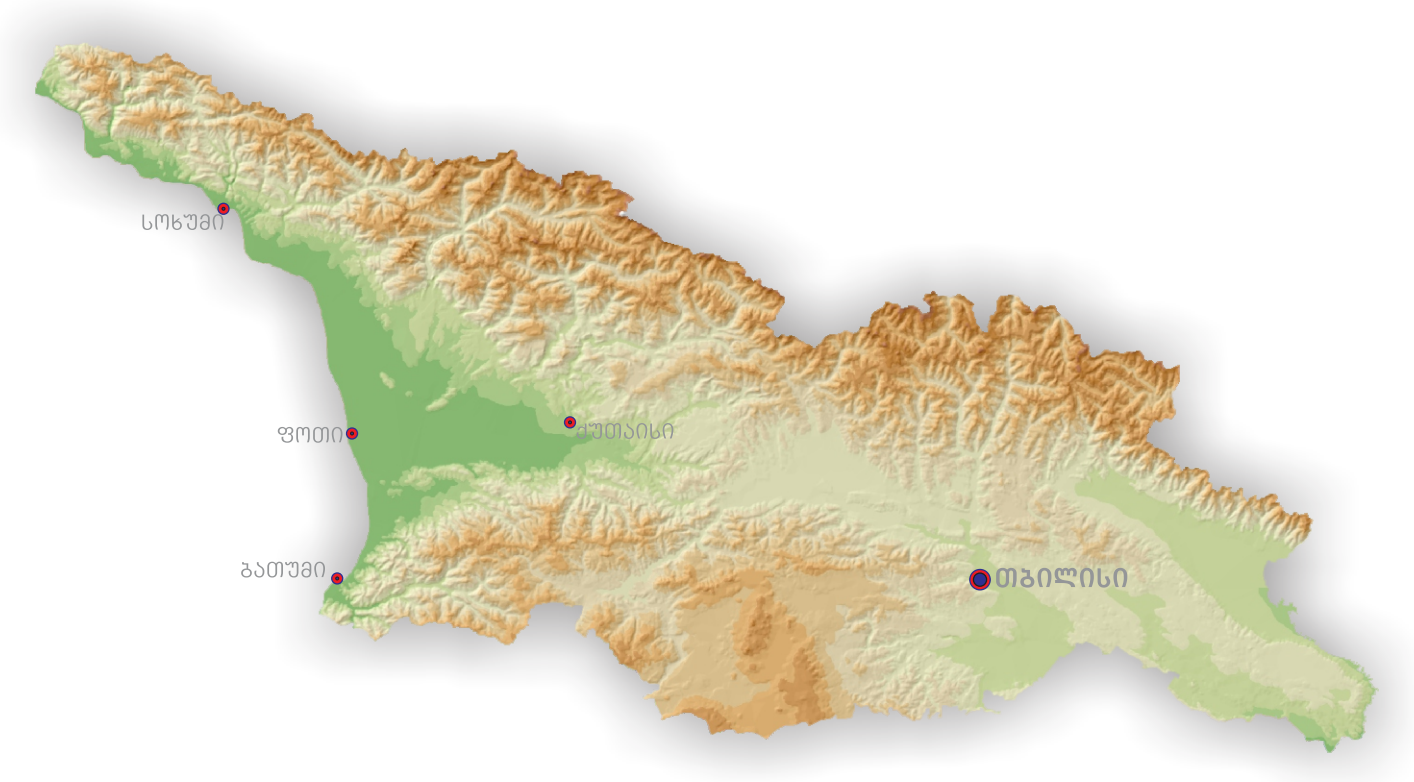
საქართველო

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების
ცენტრი შ.პ.ს "საინჟგეო"

ქ. თბილისში, ევგენი მიქელაძის ქუჩა №11გ-ში (საკად. კოდი №01.13.03.023.095) 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსი/შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები



თბილისი

2019

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ცენტრი
შ.პ.ს. „საინჟგეო“
სლც №1890

ქ. თბილისში, ევგენი მიქელაძის ქუჩა №11გ-ში (საკად. კოდი №01.13.03.023.095) 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსი/შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები

ნ. გოგუა
დირექტორი



თბილისი
2019 წ.

სარჩევი

		გვ.
	ტექნიკური დავალება	2
I	ზოგადი ნაწილი	3
I.1	შესავალი და კვლევის პროგრამა	3
I.2	ადგილმდებარეობა, საზღვრები და მისასვლელი გზები	6
I.3	კლიმატური მახასიათებლები	7
I.4	ზედაპირული წყლები	8
I.5	გეომორფოლოგიური პირობები და გეოდინამიკური პროცესები	9
I.6	გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები	9
II	სპეციალური ნაწილი	13
II.1	საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და გამოყოფილი გრუნტების სახესხვაობები	13
II.2	გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები	13
	დასკვნები და რეკომენდაციები	18-23

ტექსტური დანართები

		გვ.
1	გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები	25-27
2	წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი	28-29
	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ	30
	გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე	30
	წყლის სინჯის შემოკლებული ქიმიური ანალიზის შედეგი	31
3	გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი	32-33
	აგრესიულობის ხარისხი ბეტონებისათვის	34
	გრუნტის ნიმუშის გამონატუტის ქიმიური ანალიზის შედეგი	35
4	ძირითადი ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გამოცდების შედეგები	36-40

გრაფიკული დანართები

		გვ.
1	უბნის ტოპოგრაფიული გეგმა ჭაბურღილების და ჭრილების ხაზების განლაგებით (მასშტაბი: 1:500)	42-43
2	ჭაბურღილების სვეტები	44-48
3	პირობითი აღნიშვნები საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილებისთვის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები: I-I^{I}; II-II^{I}; III-III^{I}; IV-IV^{I}	49-54

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსი/შენობა;
ობიექტის მდებარეობა - ქ. თბილისი, ევგენი მიქელაძის ქუჩა №11გ საკად. კოდი №01.13.03.023.095.
დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია;
კომპლექსის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – მეორე (სახ. სტანდარტი 27751-88);
მშენებლობის ტიპი – ახალი;
პირობითი ნიშნული – 0.00 – ≈418.70
საძირკვლის ფილის ძირის საორიენტაციო ნიშნული - 411.30;
საპროექტო შენობების ტიპი - მონოლითური რკ.ბ-ის კარკასი.

საპროექტო მიწის ნაკვეთზე გათვალისწინებულია მრავალფუნქციური კომპლექსი/შენობის აშენება 2 მიწისქვეშა სართულით.

საძირკვლების ტიპი - გამომდინარე უბნის გეოლოგიური აგებულებიდან და საპროექტო შენობის კონსტრუქციული თავისებურებებიდან – წერტილოვანი - საბურღ სატენი ტექნოლოგიით შესრულებული რკინაბეტონის ხიმინჯები, შეკრული რანდკოჭების მეშვეობით.
საორიენტაციო დატვირთვა (წნევა) საძირკვლის ძირზე მრავალსართულიანი შენობებისთვის – 300-400 ტ;
მზიდი კონსტრუქციების მასალა – მონოლითური რკინაბეტონი.

სამშენებელო მოედანზე გაყვანილი იქნას 4 (სარეკომენდაციო რაოდენობა) ჭაბურღილი, ჭაბურღილების სიღრმე განისაზღვროს ინჟინერ-გეოლოგის მიერ ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის) შესაბამისად.

შეფასდეს უბნის ამგები გრუნტების, (არაკლდოვანებისთვის) ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრები: ბუნებრივი ტენიანობა, დენადობის მაჩვენებელი, ფორიანობის კოეფიციენტი, დეფორმაციის მოდული, სიმკვრივე, ხახუნის კუთხე, შეჭიდულობა, საანგარიშო წინაღობა, ძირითადი კლდოვანი გრუნტების შემთხვევაში წინაღობა ერთღერძა კუმშვაზე როგორც ბუნებრივ ისე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში, გამოფიტვის ხარისხი და სხვა.
მოსაზღვრედ მდებარე შენობა-ნაგებობების არსებობის შემთხვევაში განსაზღვრული იქნას საძირკვლის ტიპი და ზოგადად შეფასებული იქნას დაფუძნების პირობები.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები შესრულდეს საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების შესაბამისად; საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის დოკუმენტაცია (ტექნიკური ანგარიში) წარმოდგენილი იქნეს აკინძული 2 ეგზემპლარად და ასევე ელექტრონულ ვერსიაში.

მთ. არქიტექტორი
(მთ. კონსტრუქტორი)

ივნისი 2019 წ.

ქ. თბილისში, ევგენი მიქელაძის ქუჩა №11გ-ში (საკად. კოდი №01.13.03.023.095) 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსი/შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები

I. ზოგადი ნაწილი

I.1 შესავალი და კვლევის პროგრამა

შპს „სამშენებლო ინვესტიციები და პარტნიორებთან“ 2019 წლის 17 ივნისს დადებული №6 ხელშეკრულების საფუძველზე, შპს „საინჟგეო“-მ 2019 წლის ივნის-ივლისში, ქ. თბილისში, ევგენი მიქელაძის ქუჩა №11გ-ში (საკად. კოდი №01.13.03.023.095) 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსი/შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დადგენა და დასაპროექტებელი ნაგებობების დაფუძნების პირობების განსაზღვრა.



№1 ჭაბურღილის ბურღვის პროცესი

დასაპროექტებელი ნაგებობების ტექნიკური მახასიათებლები და კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით მოცემულია დართულ ტექნიკურ დავალებაში.

ზემოაღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად, ჩატარებული იქნა შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით მოხდა სამშენებლოდ გამოყოფილი ტერიტორიის ფართის და მიმდებარე ტერიტორიების დეტალური დათვალიერება. ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად დამკვეთის მიერ მონიშნულ ტექნიკურად მისადგომ წერტილებში გაიბურღა 4 საპროექტო ჭაბურღილი; ბურღვა მიმდინარეობდა მექანიკური სვეტური მეთოდით, საბურღი დანადგარებით „УГБ-1ВС“ და „УРБ-2-А2“ 146, 127, 108 და 89 მმ-იანი დიამეტრებით, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.



№2 ჭაბურღილის ბურღვის პროცესი

ჭაბურღილების სიღრმეები განისაზღვრა ს. ნ. და წ. 1.02.07-87-ის (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის) პგ. 3.64-ის შენიშვნა 2-ის შესაბამისად. ოთხივე გამონამუშევრის მთლიანმა მოცულობამ შეადგინა 46 გრძ. მეტრი.

გავრცელებული გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების და ქანების აგრესიულობის (გრუნტებში მარილების შემცველობის ანალიზის საფუძველზე) შესასწავლად ჭაბურღილებიდან აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 8 (5 თიხოვანი და 3 ძირითადი ქანებიდან) და დარღვეული სტრუქტურის 4 (3 მსხვილნატეხოვანი და 1 თიხოვანი (მარილიანობაზე) ქანებიდან) ნიმუში. პარალელურად ხდებოდა დაკვირვება გრუნტის წყლის გამოვლენებზე, მათი გამოჩენის და დამყარების დონეებზე, ბურღვის პროცესზე, კერნის

ფიზიკური მდგომარეობის შესწავლაზე. №2 ჭაბურღილიდან აღებული იქნა გრუნტის წყლის სინჯი აგრესიულობაზე ბეტონების და მეტალის მიმართ.

აღებული თიხოვანი გრუნტების და წყლის ნიმუშების ლაბორატორიული გამოკვლევა ჩატარდა შ.პ.ს. „საინჟგეო“-ს გრუნტების და წყლის კვლევის ლაბორატორიაში ნ. ხმელიძის და მ. მარდაშოვას მიერ, ხოლო ძირითადი ქანების ნიმუშების – წულუკიძის სახელობის სამთო ინსტიტუტის ლაბორატორიაში გ. ბალიაშვილის მიერ.



№3 ჭაბურღილის ბურღვის პროცესი

ობიექტის ტოპოგრაფიული გეგმა 1:500 მასშტაბში დატანილი 4 საპროექტო ჭაბურღილით შ.პ.ს. „საინჟგეოს“ გადმოსცა „დამკვეთმა“. ჭაბურღილების გეგმურ-სიმაღლითი მიბმა შესრულდა აღნიშნული გეგმის მიხედვით.

საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჭაბურღილები ამოივსო განაბურღი გრუნტით და დაიტკეპნა.

წინამდებარე დასკვნა შედგენილია საველე სამუშაოების, ლაბორატორიული კვლევის შედეგების, საარქივო მასალების და ლიტერატურული წყაროების გადამუშავების შედეგად, საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების (სავალდებულო) შესაბამისად – ს. ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო-გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. პნ 02.01-08 (შენობა-ნაგებობათა ფუძეები) ს.ნ. და წ. პნ 01.01-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა) და პნ 01.05-08 (სამშენებლო კლიმატოლოგია); სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები) და თანახმად გაცემული ტექნიკური დავალებისა, დასკვნის ტექსტს თან ახლავს

უბნის ტოპოგრაფიული გეგმა 1:500 მასშტაბში ჭაბურღილების და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილის ხაზების განლაგებით, ჭაბურღილის სვეტები და უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები.

საველე და კამერალური სამუშაოები შესრულდა საინჟინრო-გეოლოგიური სამსახურის უფროსის თ. ჩაჩავას ხელმძღვანელობით.

საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები, მიღებული მასალების კამერალური დამუშავება და საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის შედგენა განხორციელდა 2019 წლის ივნის-ივლისში.

I.2 ადგილმდებარეობა, საზღვრები და მისასვლელი გზები

გამოკვლეული საპროექტო ობიექტი მდებარეობს ქ. თბილისის ცენტრალურ ნაწილში – დიღომში, ევგენი მიქელაძის ქუჩა №11გ-ში (საკად. კოდი №01.13.03.023.095) და შედის დიდუბე-ჩუღურეთის ადმინისტრაციულ რაიონში. საპროექტო მოედანი შემოფარგლულია ჩრდილოეთიდან – ევგენი მიქელაძის ქუჩით, აღმოსავლეთიდან – 12 სართულიანი საცხოვრებელი კორპუსით, ხოლო სამხრეთიდან და დასავლეთიდან ერთსართულიანი არასაცხოვრებელი შენობებით.

უბანზე მოხვედრა შეიძლება წლის ყველა დროს ნებისმიერი სახის ავტოტრანსპორტით მიქელაძის და მასთან დაკავშირებული ქუჩების მეშვეობით.



ამონარიდი 1:25 000 მასშტაბის K-38-78-B- б (Тбилиси) ნომენკლატურის ტოპოგრაფიული რუკიდან

I.3 კლიმატური მახასიათებლები

გამოკვლეული უბანი მთლიანად შედის ქვემო ქართლის ბარის მშრალი კონტინენტური სტეპური ჰავის ზონაში, ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით (სამშენებლო კლიმატური – IIIგ ქვერაიონი). უბნის კლიმატის ცალკეული ელემენტები დახასიათებულია დიდუბის და თბილისის ზოგიერთი სხვა გამოკვლეულ უბანთან შედარებით ახლოს განლაგებული მეტეოსადგურების მონაცემებით.

უბანზე ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 12.6°C. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით 0.7°C. ყინვები შესაძლებელია ნოემბრიდან მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმია -24°C. წლის ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა 24.4°C საშუალო ტემპერატურით. დაფიქსირებული მაქსიმალური ტემპერატურაა 40°C.

ჰაერის საშუალო ტემპერატურაა, °C

ცხრილი №1

მეტეოსადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
დიდუბე	0.7	2.4	6.3	11.7	17.1	20.9	24.3	24.4	19.6	13.8	7.5	2.7

ნალექების წლიური ჯამია 560 მმ. მათი მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაის-ივნისში, მინიმალური აგვისტოში და დეკემბერ-იანვარში. ნალექიან დღეთა რიცხვი წელიწადში საშუალოდ 89, ხოლო ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმია 147 მმ. იშვიათია თოვლიანი ზამთარი. თოვლი შეიძლება მოვიდეს ოქტომბრიდან აპრილის ჩათვლით. დღეთა რიცხვი თოვლის საფარით სულ 14-ს შეადგენს. თბილისის წყალსაცავთან თოვლის საშუალო სიმაღლე მხოლოდ 8 სმ-ია. ხოლო თოვლის საფარის წონა 0.50 კპა-ია.

ნალექების წლიური განაწილება, მმ

ცხრილი №2

მეტეოსადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
დიდუბე	19	27	36	57	90	73	50	36	46	40	46	40

ჰაერის საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობის მაჩვენებელი 66%-ია. ფარდობითი ტენიანობა 13 საათზე ყველაზე ცივი და ყველაზე ცხელი თვეებისათვის არის შესაბამისად 60 და 40%.

ქ. თბილისში (ობსერვატორია) გაბატონებულია ჩრდილო-დასავლეთის (28%), ჩრდილოეთის (26%) და სამხრეთ-აღმოსავლეთის (25%) ქარები, რომლებიც გამოირჩევიან სიძლიერითაც. გაცილებით ნაკლებია სამხრეთის მიმართულების ქარები (8%). დასავლეთის და აღმოსავლეთის ქარები მხოლოდ 4-4%-ია, ხოლო ჩრდილო-აღმოსავლეთი და სამხრეთ-დასავლეთი მიმართულებები შესაბამისად 3 და 2%-ს შეადგენს. ქარზე დაკვირვებათა საერთო

რიცხვის 33% შტილია. ქარები მაქსიმალურ სიჩქარეებს აღწევენ მარტსა და აპრილში, ხოლო ყველაზე მშვიდი თვეებია ნოემბერი და დეკემბერი. ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე იანვარსა და ივლისში შესაბამისად 4.8/0.5 და 4.6/1.0 მ/წმ-ია.

ქარის ყველაზე დიდი შესაძლო სიჩქარე, მ/წმ. ცხრილი №3

ყოველწლიურად	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
24	28	30	32	33

ქ. თბილისში (დიდუბე) ელჭექი შესაძლებელია თებერვლიდან ნოემბრის ჩათვლით, მაქსიმალური ინტენსივობით მაის-ივნისში. სეტყვა შედარებით იშვიათია და შესაძლებელია მოვიდეს მარტიდან ნოემბრამდე, მაქსიმუმით მაის-ივნისში. ნისლი უმეტესად დამახასიათებელია წლის ცივი პერიოდისათვის, განსაკუთრებით იანვრისათვის. თბილ პერიოდში ნისლი იშვიათია. იანვარ-თებერვალში შესაძლოა ქარბუქი და ქარახვეტი.

ატმოსფეროს განსაკუთრებული მოვლენები წლის განმავლობაში, დღე; ცხრილი №4

მეტეო სადგური	ელჭექი		სეტყვა		ნისლი		ქარბუქი	
	საშუალო	ყველაზე დიდი	საშუალო	ყველაზე დიდი	საშუალო	ყველაზე დიდი	საშუალო	ყველაზე დიდი
თბილისი დიდუბე	35	52	1.6	7	33	62	0.3	4

გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე (დიდუბე) შეადგენს „0“ მეტრს.

I.4 ზედაპირული წყლები

ბუნებრივია, რომ უშუალოდ გამოკვლეულ ტერიტორიაზე ზედაპირული წყლების მუდმივი წყალსადინარები არ არსებობს. მოზღვავებული ატმოსფერული ნალექების პერიოდში მათ გამოკვეთილი სადინარი არ გააჩნიათ და ფართობულ ხასიათს ატარებენ. მათი განტვირთვის მიმართულება აღმოსავლეთურია მდ. მტკვრის ჭალის მიმართულებით.

ამჟამად ადგილის რელიეფისთვის ზედაპირული წყლების ზემოქმედება მინიმალურია და არავითარი საშიშროება არა თუ დატბორვისა არამედ ფართობული ეროზიისა არ არსებობს.

მიუხედავად ამისა შენობების აშენების შემდგომ, უკვე სახეცვლილ პირობებში, ზედმეტი ზედაპირული წყლების ასარიდებლად შენობის პერიმეტრზე უნდა მოეწყოს წყალსარინი სისტემა, რომელიც დაიცავს მას ამ წყლების უარყოფითი ზემოქმედებისაგან და უზრუნველყოფს მის საიმედო ექსპლუატაციას გრძელვადიანი პერსპექტივით.

I.5 გეომორფოლოგიური პირობები და გეოდინამიკური პროცესები

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით სამშენებლო მოედანი მდებარეობს ქ. თბილისის ასიმეტრიული ქვაბულის მარცხენა-დასავლეთ მხარეს. მორფომეტრიულად ის მდ. მტკვრის ხეობის მარჯვენა ნაწილშია და წარმოადგენს მდ. მტკვრისკენ 1-3° დახრილ მის ჭალისზედა მე-2 ტერასას თითქმის სწორი, გლუვი ზედაპირით, რომელიც სუსტად არის დანაწევრებული უწყლო ხევებით და ნაღვარევებით. გენეტიკურად საპროექტო მოედნის პირვანდელი რელიეფი აკუმულაციურ-დენუდაციური წარმოშობისაა, აბს. სიმაღლეები 417-418 მ-ის ფარგლებშია, შეფარდებითი – 17-18 მ – მდ. მტკვრის ადგილობრივ ტალვერგთან მიმართებაში.

რაც შეეხება საპროექტო სამშენებლო მოედანს – გეგმაში მართკუთხა ფორმისაა. ამჟამად ის მთლიანად ტექნოგენური ხასიათისაა. დღევანდელი მდგომარეობით აქ გადის სხვადასხვა მიმართულების ძალისმიერი და კავშირგაბმულობის მიწისქვეშა კაბელები.

საპროექტო ქვაბულის მოედნის ფარგლებში თანამედროვე საშიში გეოდინამიკური პროცესების გამოვლენა, მათ მიერ დატოვებული ან საგრძნობლად შეცვლილი რელიეფის ფორმები არ დაფიქსირდა. ზედაპირული წყლების ნეგატიური ზემოქმედების ფაქტორიც, თუნდაც ხანგრძლივი ატმოსფერული ნალექების პერიოდში უმნიშვნელო იქნება, შესაბამისად ფართობული ეროზიის საფრთხე თითქმის არ არსებობს. ტერიტორია დღეისათვის გამოირჩევა მდგრადობის საკმაოდ კარგი ხარისხით.

I.6 გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

ტექტონიკური თვალსაზრისით გამოკვლეული ტერიტორია შედის მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემაში, კერძოდ მასში შემავალი აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთი ქვეზონის უკიდურეს აღმოსავლეთ ნაწილში, სადაც მთლიანად ნაოჭა სისტემა განიცდის დაძირვას. მას ჩრდილოეთიდან ესაზღვრება საქართველოს ბელტის აღმოსავლეთი დაძირვის ზონა, ხოლო სამხრეთიდან ართვინ-ბოლნისის ბელტის ნაწილი.

გეოლოგიური აგებულება. გამოკვლეული უბანი გეოლოგიურად განლაგებულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთი დაძირვის ზონაში და ხასიათდება პალეოგენური ფლიშური-დანალექი და ვულკანოგენური ნალექების განვითარებით.

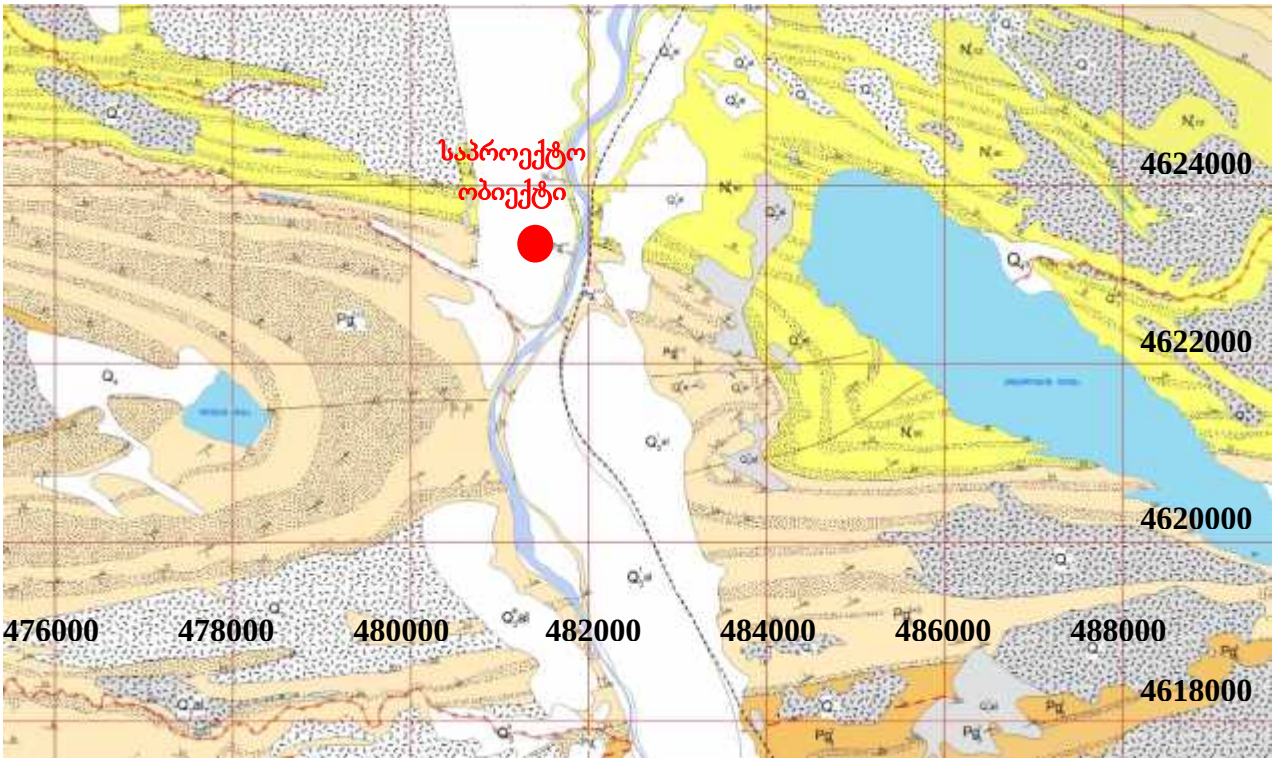
სამშენებლო მოედანზე ასაკობრივად ყველაზე ძველი ნალექები წარმოდგენილია ზედა ეოცენური P_2^3 ფლიშური-დანალექი ქანებით – შრეებრივი ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობით (ქვიშაქვები 60%, არგილითი 40%), რომელიც მთლიანობაში წარმოადგენს მოცისფრო-მოყავისფრო შრეებრივ ქანს, რომლებიც გახსნილია ჩვენს მიერ გაბურღულ ოთხივე

ჭაბურღილში 7.8-9.5 მ-დან. მათი ზედა (≈1.5-1.8 მ) ნაწილი გამოფიტულია სხვადასხვა ფიზიკურ-ქიმიური პროცესების შედეგად. გამოფიტვის ხარისხი შესამჩნევად დაბალია; გამოფიტვის პროცესის წინაღობა უმეტესად ცისფერი ქვიშაქვების „მაბრონირებელი“ ფაქტორითაა განპირობებული, რადგან მათი სიმკვრივე, სიმტკიცე, გრუნტის წყლის შეფარდებითი შეუღწევადობა ხელს არ უწყობს გამოფიტვის პროცესს. ამასთანავე მასთან ერთად მორიგეობაში მყოფი არგილითიც გამოუფიტავ მასივში საკმაოდ მკვრივი და მტკიცეა.

მათ ქვემოდან ესაზღვრება ამავე ქანების სუსტად გამოფიტული ნაწილი, რომელთაც შენარჩუნებული აქვთ ამ ქანებისათვის დამახასიათებელი ყველა ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებელი. ისინი განლაგებულია 9.6-11.0 მ სიღრმიდან. მათი ვარდნის აზიმუტი ჩდ 350°, ვარდნის კუთხე 25° დასტურდება ჭრილების მეშვეობით. ამ ორ ერთმანეთისგან განსხვავებულ ქანს ზემოდან ადევს თანამედროვე (მეოთხეული) ალუვიური (aQ_{III}^3), დელუვიურ-პროლუვიური (dpQ_{IV}) და ტექნოგენური გრუნტის (tQ_{IV}) გრუნტები საერთო სიმძლავრით 7.8-9.5 მეტრი.

გეოლოგიური რუკა

(ამონარიდი დ. პაპავას, ე. დევდარიანის და ვ. აგეევის მიერ 1971 წელს შედგენილი აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთი ნაწილის 1:25000 მასშტაბის გეოლოგიური რუკიდან)



Q_{III} – ზედა მეოთხეული ასაკის ალუვიური გენეზისის ნალექები.

ჰიდროგეოლოგიური პირობები. საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით გამოკვლეული ტერიტორია შედის თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყალწნევიანი სისტემის ფარგლებში, სადაც გავრცელებულია როგორც ღრმა ასევე არაღრმა ცირკულაციის წყლები.

უბანზე გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება განისაზღვრება უპირველესად მდ. მტკვრის ხეობის გეომორფოლოგიით, გეოლოგიური აგებულებით და ფიზიკო-გეოგრაფიული პირობებით.

მიწისქვეშა წყლები დაკავშირებულია მეოთხეულ ალუვიურ ნალექებთან aQ_{III}^{3}. ეს ნალექები გავრცელებულია მდ. მტკვრის მე-2 ჭალისზედა ტერასის ფარგლებში.

ლითოლოგიურად წარმოდგენილია კენჭნარით ქვიშნარის შემავსებლით კაჭარის ჩანართებით და ალუვიური ნალექები განლაგებულია მიწის ზედაპირიდან მეორე ფენის სახით ძირითადი ქანების ეროზიულ ზედაპირზე (იხ. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები). მათი მაქსიმალური სიმძლავრე 5 მეტრამდეა. წყალშემცველი ჰორიზონტის ქვევით გავრცელებული ძირითადი ქანების წყალშემცველობა უმნიშვნელოა. წყალშემცველი ჰორიზონტის კვება ხდება როგორც დასავლეთით მდებარე დაბალმთიანეთის ზედაპირული ჩამონადენის დრენირებით, ასევე ფართობზე ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციით და ტექნიკური წყლებითაც.

წყალშემცველი ჰორიზონტის წყლები ფოროვანია, მათი მოძრაობის გენერალური მიმართულება სუბმერიდიანული – სამხრეთულია.

გრუნტის წყლები დაფიქსირდა ჩვენს მიერ, გაბურღულ ოთხივე ჭაბურღილში. მათი გამოჩენის სიღრმეები 5.0-4.4-5.4-4.7 მეტრია, დამყარების შესაბამისად 4.9-4.3-5.3-4.6 მეტრი. წყალშემცველებად გვევლინებიან ალუვიური კენჭნარების და გამოფიტული ძირითადი ქანების ერთიანი ჰორიზონტი. გამოჩენის და დამყარების დონეების ერთმანეთთან შედარება მიგვანიშნებს მათში ჰიდრავლიკური დაწნევის უმნიშვნელო სიდიდეზე და მიუხედავად იმისა რომ ჩვენ არ ჩაგვიტარებია საცდელი ჰიდროგეოლოგიური სამუშაოები, ბურღვის პროცესზე დაკვირვებით ისინი გამოირჩევიან მაღალი წყალუხვობით, 2019 წლის ივნისის პერიოდისთვის.

სამშენებლო ქვაბულის მოწყობისას – მიწის ზედაპირიდან ≈7.4 მ-ზე ჩაღრმავება (ორი მიწისქვეშა სართული) – გამოიწვევს მიწისქვეშა წყლების უხვ შემოდინებას, რომელიც ყოველმხრივ გაართულებს ქვაბულში მიწისქვეშა სამუშაოებს. ამ გრუნტის წყლების წყალშემკრები საშუალებებით ორგანიზებული შეკრება (გეგმაში რგოლური ფორმის წყალსანირის მეშვეობით) და ე.წ. „კროტის“ დახმარებით მიწისქვეშა კოლექტორებით მათი გაყვანა ტერიტორიიდან საკმაოდ რთულია სწორი რელიეფის და მჭიდრო განაშენიანების გამო. რაც შეეხება ამოღებულ ქვაბულში სამშენებლო სამუშაოების საწარმოებლად გრუნტის წყლის

დონის დაგდებას – გარდაუვალი პროცედურაა, რადგან საარქივო მასალების მიხედვით ალუვიური კენჭნარების ფილტრაციის კოეფიციენტი K=10-15 მ/დ.ღ.-ის ფარგლებშია, ამასთანავე საპროექტო ობიექტის მიმდებარედ დინამო თბილისის ფეხბურთის ბაზაზე ტექნიკური მიზნებისთვის გამოყენებულია ორი საექსპლუატაციო წყლის ჭაბურღილი, სადაც ექსპლუატაციაში სწორედ ეს ალუვიური aQ_{III}^3 ჰორიზონტია. იქ მათი წარმადობა თითოეულისთვის შეადგენს 0.5 ლ/წმ ანუ 43 მ^3/დღ.ღ. ხოლო ჩვენს შემთხვევაში ჭაბურღილების ნაცვლად დიდი ზომის ქვაბული იქნება. როცა ნაგებობა აშენდება ორი მიწისქვეშა სართულით – მეორე მიწისქვეშა სართული მთლიანად მოქცეული იქნება გრუნტის წყლის ჰორიზონტის არეალში (ფარგლებში). ასეთ პირობებში ასაშენებელი შენობის მიწისქვეშა სართულებში დანესტიანების პრობლემის აღსაკვეთად აუცილებელი იქნება მისი კედლები (შიგნიდან და გარედან) დაიფაროს თანამედროვე ჰიდროსაიზოლაციო საშუალებებით, ორჯერადი წასმით და აუცილებლად გათვალისწინებულ იქნას მიწისქვეშა სართულების უზრუნველყოფა სავენტილაციო სისტემებით.

ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით წყლები სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ კალციუმიან-ნატრიუმიანია, საერთო მინერალიზაციით M=3.3 გ/ლ და განეკუთვნება მლაშე, მარილიანი წყლების კატეგორიას.

გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის თანახმად ისინი გამოირჩევიან სხვადასხვა ხარისხით გამოხატული სულფატური აგრესიულობით პორტლანდცემენტიანი W_4, W_6 და W_8 მარკის ბეტონების მიმართ. რაც მოითხოვს მიწისქვეშა სამუშაოების წარმოებისას წიდაპორტლანდცემენტიანი ან სულფატომედეგიან ცემენტებზე დამზადებული ბეტონების გამოყენების აუცილებლობას. რაც შეეხება გრუნტის წყლების ზემოქმედებას რკინაბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე – არააგრესიული ხასიათისაა მათი მუდმივად დაძირვის პირობებში და სუსტად აგრესიული მათი პერიოდულად დასველებისას (აქ იგულისხმება გრუნტის წყლის დონის ცვალებადობა დროში) ამავდროულად გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დაბლა განლაგებულ იმ წყალშეცვლილი ქანებისთვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი Kφ>0.1 მ/დღ.ღ არის საშუალო.

II სპეციალური ნაწილი

II.1 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და გამოყოფილი გრუნტების სახესხვაობები

სამშენებლო უბნის დათვალიერების შედეგად საშიში გეოლოგიური პროცესების ჩასახვა-განვითარების, არც მათ მიერ წარსულში ნამოქმედი სახეცვლილი რელიეფის ფორმების კვალი არ დაფიქსირდა. ტერიტორია მდგრადია და დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება. იგი თავისი გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის დანართი 10-ის თანახმად სამშენებლო ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას.

ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური და ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე შედგენილია ჭაბურღილების სვეტები და უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გამოყოფილია გრუნტების 5 ფენა: ფენა №1 – ტექნოგენური გრუნტი (tQ_{IV}), ფენა №2 – თიხა (dpQ_{IV}), ფენა №3 – კენჭნარი (aQ_{III}^3), ფენა №4 – გამოფიტული ძირითადი ქანების – ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40) (eP_2^3), ფენა №6 – სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანების – ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40) (P_2^3).

II.2 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ფენა №1 – ტექნოგენური გრუნტი - ასფალტი, ხრეში, თიხნარი, აგურის ნატეხები, სამშენებლო ნარჩენები, უწყლო (tQ_{IV}) – გავრცელებულია მთელ ტერიტორიაზე უმეტეს ნაწილში ზედაპირიდან I შრედ. მისი სიმძლავრე 1.5-2.1 მ-ის ფარგლებშია. სივრცობრივად (როგორც ჰორიზონტალურად, ასევე ვერტიკალურად) ის საკმაოდ არაერთგვაროვანია. ფენა არ დასინჯულა სასაძირკვლე გრუნტად მისი გამოუყენლობის გამო. ფონდური მასალების მიხედვით სიმკვრივე ρ=1.8 გ/სმ^3-ის ფარგლებშია. ფენის გრუნტების პირობითი საანგარიშო წინაღობა (R_o) აღებულია ბნ 02.01-08 დანართი 3-ის ცხრ. 5-ის მიხედვით და შეადგენს R_o-180 კპა (1.8 კგძ/სმ^2).

ფენა №2 – თიხა ღია ყავისფერი, მომატებულ ტენიანი, მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციის, ხრეშის და წვრილი კენჭების იშვიათი ჩანართებით, 0.3 მ-მდე სიმძლავრის ლამისმაგვარი თიხნარების ლინზებით და შუაშრეებით, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, უწყლო (dpQ_{IV}) - გავრცელებულია ზედაპირიდან მე-2 შრედ ფენა №1-

ის (ტექნოგენური გრუნტი) ქვემოთ 1.5-2.1 მ სიღრმიდან. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის 5 ნიმუშით. 1 დარღვეული სტრუქტურის ნიმუშით განისაზღვრა გრუნტში მარილების შემცველობა. ფენის სიმძლავრე 0.7-2.4 მეტრი.

ქვემოთ №5 ცხრილში მოცემულია ფენის გრუნტების ძირითადი ფიზიკური და მექანიკური მახასიათებლები და მათი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები:

ცხრილი №5

№№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზომილება	მიღებულ სიდიდეთა დიაპაზონი	საშუალო არითმეტიკული (ნორმატიული) მნიშვნელობა
1	პლასტიკურობის რიცხვი		Ip	-	22-24	23
2	ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	0.258-0.330	0.279
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	$გ/სმ^3$	1.76-1.91	1.84
		მშრალი გრუნტის	$ρ_d$		1.40-1.50	1.44
		გრუნტის ნაწილაკების	$ρ_s$		2.70-2.73	2.72
4	ფორიანობა		n	%	0.45-0.49	0.47
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0.820-0.950	0.893
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	-	<0-0.875	0.239
7	ტენიანობის ხარისხი		S_r	-	0.75-0.96	0.85
	მექანიკური მახასიათებლები					
1	შიგა ხახუნის კუთხე		φ	გრად.	16	16
2	კუთრი შეჭიდულობა		C	კპა ($კგძ/სმ^2$)	41(0.41)	41(0.41)
3	დეფორმაციის მოდული		E	მპა ($კგძ/სმ^2$)	15(150)	15(150)

როგორც ცხრილიდან ჩანს პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით გამოკვლეული გრუნტი მიეკუთვნება თიხას, რადგან Ip=0.22-0.24 და თავსდება >0.17 ინტერვალში.

ბუნებრივი ტენიანობის მიხედვით გრუნტი მომატებულად ტენიანია >20%.

გრუნტის სიმკვრივის (ρ) და ჩონჩხის სიმკვრივის ($ρ_d$) მიხედვით გრუნტი შემკვრივებულ გრუნტს მიეკუთვნება, რადგან ρ=1.76-1.91 და $ρ_d$=1.40-1.50 შესაბამისად 1.70-2.20 და 1.35-1.90-ის ფარგლებშია.

ფორიანობის და ფორიანობის კოეფიციენტის მიხედვით გრუნტი უმეტესად მცირე სიმკვრივისაა, რადგან n=0.46-0.49 და თავსდება >45%-ის ფარგლებში, ხოლო e=0.820-0.950 და თავსდება >0.80-ის ფარგლებში.

დენადობის მაჩვენებლის (I_L) მიხედვით გრუნტი უმეტესად მყარი (I_L<0) და ნახევრად მყარი $0 \le I_L \le 0.25$, იშვიათად (1 შემთხვევა) დენადპლასტიკური ($0.75 < I_L \le 1.00$) კონსისტენციისაა.

ტენიანობის ხარისხის (Sr) მიხედვით გრუნტი უმეტესად წყალნაჯერს $0.8 < Sr \le 1.0$ მიეკუთვნება.

გრუნტს არ ახასიათებს ჯირჯვადობა, რადგან მაჩვენებელი Iss=-0.01-0.27-ის ფარგლებშია და ნაკლებია 0.30-ზე. შესაბამისად თავისუფალი გაჯირჯვება **Ɛ**sw „0“-ის ტოლია.

გრუნტი ნაწილი არ ხასიათდება ჯდომადი თვისებებით, ვინაიდან Sr მათში აღემატება 0.80-ს (1 შემთხვევაში 0.75, მიახლოვებულია 0.80-თან), რაც მიუთითებს მოცემული გრუნტის ფორების სრულ წყალგაჯერებაზე და რომელიც ავტომატურად ხსნის საკითხს გრუნტის ჯდომადობის ხარისხზე.

გრუნტში მარილების შემცველობის ანალიზის მიხედვით მასში ადვილად და საშუალოდ ხსნადი მარილების რაოდენობა (მშრალი ნაშთი+თაბაშირი) არ აღემატება 5%-ს, რაც ნიშნავს იმას რომ ის არ განეკუთვნება მარილიან გრუნტებს. ამავდროულად გასათვალისწინებელია ამავე ნიმუშის წყლით გამონაწურის ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით განსაზღვრული აგრესიულობის ხარისხი ბეტონების მიმართ რომლის მიხედვით ისინი ხასიათდებიან (იხ. გრუნტებში მარილების შემცველობის კვლევის შედეგები) სხვადასხვა სახით გამოხატული სულფატური აგრესიულობით პორტლანდცემენტზე, წიდაპორტლანდცემენტზე და სულფატომედეგ ცემენტზე დამზადებული W_4, W_6 და W_8 მარკის ბეტონების მიმართ, ხოლო ქლორიდული აგრესიულობის მიხედვით მეტალების მიმართ – საშუალოდ აგრესიული ხასიათით ნებისმიერი სახეობის ცემენტზე დამზადებული W_4, W_6 და W_8 მარკის ბეტონებისადმი. გამომდინარე აქედან ფენა №2-ის (თიხა) გრუნტები უკუჩაყრისთვის მიზანშეწონილი არ არის. ამავდროულად შენობის მიწისქვეშა ნაგებობები მიზანმიმართულად უნდა იქნას იზოლირებული ადგილობრივი გრუნტებისაგან სპეციალური საიზოლაციო საშუალებების გამოყენებით – მათი ორჯერადი წასმით – და მხოლოდ ამ პროცედურის შემდეგ უნდა შეივსოს ღიობები ადგილობრივი ან უმჯობესია მოტანილი გრუნტების მეშვეობით.

ფენის სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლები, საანგარიშო წინაღობა აღებულია ᲡᲜ 02.01-08 დანართი 2-ის ცხრ. 2, 3 და დანართი 3-ის ცხრ. 3-ის მიხედვით, რომლებიც შესაბამისად შეადგენენ: შინაგანი ხახუნის კუთხე φ° - 16°, კუთრი შეჭიდულობა C – 41 კპა (0.41 კგძ/სმ^2), დეფორმაციის მოდული E - 15 მპა (150 კგძ/სმ^2), საანგარიშო წინაღობა Ro – 230 კპა (2.3 კგძ/სმ^2).

ფენა №3 - კენჭნარი მოყვითალო-ნაცრისფერი თიხაქვიშის შემავსებლით 10-15%-მდე, საკმაოდ მკვრივი; კენჭები უმეტესად წვრილი და საშუალო, დანალექი, მეტამორფული და ინტრუზიული ქანებისა, ქვედა ნაწილში კაჭარით 10-15%-მდე, ძნელად საბურღი, უმეტესად წყლოვანი (aQ_{III}^3)- გავრცელებულია ტერიტორიის მთელ ფართზე ფენა №2-ის (თიხა) ქვემოთ. გახსნილია ჭაბურღილებში ზედაპირიდან 2.8-4.5 მ-ში, სიმძლავრე 4.9-5.1 მ. ჩვენს მიერ აღებული დარღვეული სტრუქტურის ნიმუშების ლაბორატორიული ანალიზის თანახმად მსხვილნატეხოვანი ფრაქციის შემადგენლობა წარმოდგენილია საშუალო და კარგად დამუშავებული კაჭარით, კენჭებით და ხრეშით დანალექი, მეტამორფული და ინტრუზიული

ქანების მასალისაგან. ფენა ალუვიური გენეზისისაა და წარმოადგენს ზედა პლეისტოცენური (Q^3_{III}) ასაკის მდ. მტკვრის მე-2 ჭალისზედა ტერასის ფრაგმენტს. საველე პირობებში განსაზღვრულმა გრუნტის სიმკვრივემ შეადგინა 2.0 გ/სმ^3.

ფენის სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლები, საანგარიშო წინაღობა აღებულია პნ 02.01-08 დანართი 2-ის და 3-ის ცხრ. №1 და №1 ცხრილების მიხედვით, რომლებიც შესაბამისად შეადგენენ: შინაგანი ხახუნის კუთხე φ° - 43°, კუთრი შეჭიდულობა C – 2 კპა (0.02 კგძ/სმ^2), დეფორმაციის მოდული E - 50 მპა (500 კგძ/სმ^2), საანგარიშო წინაღობა Ro – 450 კპა (4.5 კგძ/სმ^2).

ფენა №4 - გამოფიტული ძირითადი ქანების - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40) დისლოცირებული, ნაპრალოვანი, ე.წ. „ნატეხოვანი ზონა“, კერნიც ამოდის ფრაგმენტებით ღორღის სახით, წყლოვანი; დაქან. აზიმ. ჩდ 350∠25 (eP_2^3) - გავრცელებულია მთელ ტერიტორიაზე ფენა №3-ის (კენჭნარის) ქვემოთ 7.8-9.5 მ სიღრმიდან. საველე მონიტორინგის თანახმად ისინი გამოფიტულია სხვადასხვა ფიზიკურ-ქიმიური პროცესების შედეგად. გამოფიტვის ხარისხი არაერთგვაროვანია, მთლიანობაში საკმაოდ დაბალი. კერნიც ამოდის შესაბამისად – უფრომეტად ნატეხოვანი სახესხვაობების სახით. შედარებით მაღალია გამოფიტვა არგილიტების სიჭარბის ადგილებში.

საველე პირობებში განისაზღვრა ფენის სიმკვრივე (ρ), რომელმაც შეადგინა 2.15 გ/სმ^3. ფენისათვის დეფორმაციის მოდული და საანგარიშო წინაღობა აღებულია 2.02.01-83-ის დამხმარე სახელმძღვანელოს ცხრ. 119-დან, რომლის მიხედვით E - 35 მპა (350 კგძ/სმ^2), საანგარიშო წინაღობა R_o – 400 კპა (4.0 კგძ/სმ^2). ფენის სიმძლავრე 1.5-1.8 მეტრია.

ფენა №5 - სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანების - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40) ქვიშაქვა მოყავისფრო და მოცისფრო წვრილმარცვლოვანი, საშუალო და სქელშრეებრივი, მკვრივი, საშუალო სიმტკიცის; არგილითი მუქი ყავისფერი, თხელშრეებრივი, მკვრივი, დადაბლებული სიმტკიცის, უწყლო; დაქან. აზიმ. ჩდ 350∠25 (P_2^3) - გავრცელებულია ტერიტორიაზე ფენა №4-ის (გამოფიტული ძირითადი ქანები) ქვემოთ 9.6-11.0 მეტრიდან. მათ შორის საზღვარი ფიქსირდება ბურღვის პროცესზე დაკვირვებით, კერნის ფიზიკური მდგომარეობის შესწავლით, სახეცვლილ გარემოში მდგრადობის ხარისხის მონიტორინგით, ლაბორატორიული მონაცემების ანალიზით.

ქანში ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობის პროცენტული თანაფარდობა სხვადასხვაგავარია. ჩვენს მიერ საანგარიშო ერთეულად აღებული იქნა თანაფარდობა ქვიშაქვების ყველაზე დაბალი პროცენტული მაჩვენებლით (თუმცა ის ზოგგან გაცილებით მეტია); ამ ფენას შენარჩუნებული აქვს ამ ქანისთვის დამახასიათებელი ყველა ფიზიკურ-

მექანიკური მახასიათებელი. ფიტვადობის წინაღობა უმეტესად ქვიშაქვების „მაბრონირებელი“ ფაქტორითაა განპირობებული, რადგან მათი სიმკვრივე, სიმტკიცე, გრუნტის წყლის შეუღწევადობა ხელს არ უწყობს გამოფიტვის პროცესს. ამასთანავე მასთან ერთად მორიგეობაში მყოფი არგილითიც მასივში საკმაოდ მკვრივი და მტკიცეა.

ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის 2 ნიმუშით – 2 ქვიშაქვის და 1 არგილითის. ლაბორატორიაში მოხდა მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა, კლასიფიცირება (იხ. ძირითადი ქანების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები).

ქვემოთ მოცემულია ძირითადი ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მოკლე დახასიათება მიღებულ ლაბორატორიულ მონაცემებზე დაყრდნობით.

სახსტანდარტი 25100 ცხრ.№1 მიხედვით ქვიშაქვები მიეკუთვნება:

- კლდოვან გრუნტს, რადგან სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვისას Rკ წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში მეტია 50 კგძ/სმ^2-ზე;
- საშუალო სიმტკიცის გრუნტებს, შვიდრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმტკიცის შემცირების მიხედვით მესამე რეიტინგისაა;
- წყალში დარბილების ხარისხის მიხედვით განეკუთვნება დარბილებად გრუნტს, რადგან დარბილების კოეფიციენტი K_{saf}<0.75.

გრუნტის საშუალო სიმკვრივეა 2.42 გ/სმ^3 და განეკუთვნება მკვრივ გრუნტებს, ოთხრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმკვრივის შემცირების მიხედვით კი მეორე რეიტინგისაა.

ამავე სტანდარტის მიხედვით არგილითები მიეკუთვნება ნახევრად კლდოვან გრუნტებს, რადგან მათი სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვისას Rკ წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში უმეტესად ნაკლებია 50 კგძ/სმ^2-ზე.

- დადაბლებული სიმტკიცის გრუნტებს, შვიდრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმტკიცის შემცირების მიხედვით მეხუთე რეიტინგისაა;
- წყალში დარბილების ხარისხის მიხედვით განეკუთვნება დარბილებად გრუნტს, რადგან დარბილების კორფიციენტი K_{saf}<0.75.
- გრუნტის საშუალო სიმკვრივეა 2.39 გ/სმ^3 და განეკუთვნება მკვრივ გრუნტებს სიმკვრივის რეიტინგის მიხედვით.

№6 ცხრილში მოცემულია I ს.გ.ე. – ფენა №5-ის საანგარიშო ნორმატიული ფიზიკურ-მექანიკური მნიშვნელობები.

ცხრილი №6

გრუნტის მახასიათებლები	ძირითადი ქანები	საანგარიშო მნიშვნელობა
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში მყოფი გრუნტის ზღვრული სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე $R_к$ (კგძ/სმ^2)	ქვიშაქვები	201
	არგილითები	42
	მთლიანად ფენა №5-ისთვის	137
სიმკვრივე ρ (გ/სმ^3)	ქვიშაქვები	2.42
	არგილითები	2.39
	მთლიანად ფენა №5-ისთვის	2.41

შენიშვნა: მთლიანად ფენა №5-სთვის საანგარიშო მნშვნელობები მიღებულია 0.60 $R_к$ (ქვიშაქვა) + 0.40 $R_к$ (არგილითი) ემპირიული ფორმულის თანახმად, რომლის სრული ვერსიაა: $XR_к$ (ქვიშაქვა) + $YR_к$ (არგილითი); სადაც X და Y მათი პროცენტული შემცველობაა ფენაში;

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ: ზედა ეოცენის (P_2^3) ასაკის ქვიშაქვების და არგილითების განსხვავებული (60:40) თანაფარდობის შრეების მორიგეობით წარმოდგენილი ძირითადი ქანები, რომლებიც ზემოდან დაფარულნი არიან მეოთხეული ასაკის ალუვიური (aQ_{III}^3) დელუვიურ-პროლუვიური (dpQ_{IV}) და ტექნოგენური (tQ_{IV}) გრუნტებით;
2. გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გამოყოფილია 5 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.):
   - I ს.გ.ე. (ფენა №1) – ტექნოგენური გრუნტი;
   - II ს.გ.ე. (ფენა №2) – თიხა;
   - III ს.გ.ე. (ფენა №3) – კენჭნარი;
   - IV ს.გ.ე. (ფენა №4) – გამოფიტული ძირითადი ქანების - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40);
   - V ს.გ.ე. (ფენა №5) – სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანების - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40);

   ქვემოთ ცხრილ №7-ში მოცემულია ხუთივე ს.გ.ე.-ის გრუნტების საანგარიშო ნორმატიული ფიზიკურ-მექანიკური მნიშვნელობები, მიღებული როგორც ლაბორატორიული გამკვლევებით, პნ 02.01-08 დანართი 2-ის და 3-ის შესაბამისი

ცხრილების და ს. ნ. და წ. 2.02.01-83-ის დამხმარე სახელმძღვანელოს №119 ცხრილის მიხედვით.

ცხრილი №7

№№	გრუნტის მახასიათებლები		საანგარიშო მნიშვნელობები				
			I ს.გ.ე. (ფენა №1)	II ს.გ.ე. (ფენა №2)	III ს.გ.ე. (ფენა №3)	IV ს.გ.ე. (ფენა №4)	V ს.გ.ე. (ფენა №5)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3		1.8	84	2.00	2.15	2.41
2	შიგა ხახუნის კუთხე φ°		-	14	39	-	-
3	კუთრი შეჭიდულობა C კპა (კგძ/სმ^2)		-	27(0.27)	1(0.01)	-	-
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2)		-	15(150)	50(500)	35(350)	-
5	საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)		180(1.8)	230(2.3)	450(4.5)	350(3.5)	-
6	წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში მყოფი გრუნტის ზღვრული სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე $R_к$ (კგძ/სმ^2)		-	-	-	-	137
7	დრეკადობის მოდული ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში, E მპა	ქვიშ.	-	-	-	-	4383
		არგ.	-	-	-	-	913

შენიშვნა: ფენა №2-ის და ფენა №3-ის სიმტკიცის მახასიათებლების (C; φ°) საანგარიშო მნიშვნელობები მიღებულია ს.ნ. და წ. პნ 02.01-08 მუხლი 7-ის №7 პუნქტის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

3. ტექნიკური დავალების თანახმად საძირკვლის ტიპი წერტილოვანია – საბურღ სატენი ტექნოლოგიით შესრულებული რკინაბეტონის ხიმინჯების სახით. სასაძირკვლე ფუძე გრუნტებად გვევლინებიან ფენა №5 (ს.გ.ე. V)-ის სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანების – ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40) – რომლებიც გამოირჩევიან ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების საკმაოდ მაღალი მნიშვნელობებით. საპროექტო შენობის აღმოსავლეთით მომიჯნავე 12 სართულიანი საცხოვრებელი კორპუსის პერიმეტრზე ხიმინჯები გაყვანილი უნდა იქნას ქვაბულის ამოღებამდე მინიმალური ბიჯებით (დაშორებებით) რითაც უზრუნველყოფილი იქნება ქვაბულის კედლების მდგრადობის საკითხი მისი გაყვანის და მიწისქვეშა სამუშაოების წარმოების პროცესში.
4. გრუნტის წყლები დაფიქსირდა ჩვენს მიერ, გაბურღულ ოთხივე ჭაბურღილში. მათი გამოჩენის სიღრმეები 5.0-4.4-5.4-4.7 მეტრია, დამყარების შესაბამისად 4.9-4.3-5.3-4.6 მეტრი. წყალშემცველებად გვევლინებიან ალუვიური კენჭნარების და გამოფიტული ძირითადი ქანების ერთიანი ჰორიზონტი. გამოჩენის და დამყარების დონეების ერთმანეთთან შედარება მიგვანიშნებს მათში ჰიდრავლიკური დაწნევის უმნიშვნელო სიდიდეზე და მიუხედავად იმისა რომ ჩვენ არ ჩაგვიტარებია საცდელი

ჰიდროგეოლოგიური სამუშაოები, ბურღვის პროცესზე დაკვირვებით ისინი გამოირჩევიან მაღალი წყალუხვობით, 2019 წლის ივნისის პერიოდისთვის.

სამშენებლო ქვაბულის მოწყობისას – მიწის ზედაპირიდან ≈7.4 მ-ზე ჩაღრმავება (ორი მიწისქვეშა სართული) – გამოიწვევს მიწისქვეშა წყლების უხვ შემოდინებას, რომელიც ყოველმხრივ გაართულებს ქვაბულში მიწისქვეშა სამუშაოებს. ამ გრუნტის წყლების წყალშემკრები საშუალებებით ორგანიზებული შეკრება (გეგმაში რგოლური ფორმის წყალსანირის მეშვეობით) და ე.წ. „კროტის“ დახმარებით მიწისქვეშა კოლექტორებით მათი გაყვანა ტერიტორიიდან საკმაოდ რთულია, სწორი რელიეფის და მჭიდრო განაშენიანების გამო. რაც შეეხება ამოღებულ ქვაბულში სამშენებლო სამუშაოების საწარმოებლად გრუნტის წყლის დონის დაგდებას – გარდაუვალი პროცედურაა, რადგან საარქივო მასალების მიხედვით ალუვიური კენჭნარების ფილტრაციის კოეფიციენტი K=10-15 მ/დ.ღ.-ის ფარგლებშია, ამასთანავე საპროექტო ობიექტის მიმდებარედ დინამო თბილისის ფეხბურთის ბაზაზე ტექნიკური მიზნებისთვის გამოყენებულია ორი საექსპლუატაციო წყლის ჭაბურღილი, სადაც ექსპლუატაციაში სწორედ ეს ალუვიური aQ_{III}^3 ჰორიზონტია. იქ მათი წარმადობა თითოეულისთვის შეადგენს 0.5 ლ/წმ ანუ 43 მ^3/დღ.ღ. ხოლო ჩვენს შემთხვევაში ჭაბურღილების ნაცვლად დიდი ზომის ქვაბული იქნება. როცა ნაგებობა აშენდება ორი მიწისქვეშა სართულით – მეორე მიწისქვეშა სართული მთლიანად მოქცეული იქნება გრუნტის წყლის ჰორიზონტის არეალში (ფარგლებში). ასეთ პირობებში ასაშენებელი შენობის მიწისქვეშა სართულებში დანესტიანების პრობლემის აღსაკვეთად აუცილებელი იქნება მისი კედლები (შიგნიდან და გარედან) დაიფაროს თანამედროვე ჰიდროსაიზოლაციო საშუალებებით, ორჯერადი წასმით და აუცილებლად გათვალისწინებულ იქნას მიწისქვეშა სართულების უზრუნველყოფა სავენტილაციო სისტემებით.

ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით წყლები სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ კალციუმიან-ნატრიუმიანია, საერთო მინერალიზაციით M=3.3 გ/ლ და განეკუთვნება მლაშე, მარილიანი წყლების კატეგორიას.

გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის თანახმად ისინი გამოირჩევიან სხვადასხვა ხარისხით გამოხატული სულფატური აგრესიულობით პორტლანდცემენტიანი W_4, W_6 და W_8 მარკის ბეტონების მიმართ. რაც მოითხოვს მიწისქვეშა სამუშაოების წარმოებისას წიდაპორტლანდცემენტიანი ან სულფატმედეგიან ცემენტებზე დამზადებული ბეტონების გამოყენების აუცილებლობას. რაც შეეხება გრუნტის წყლების ზემოქმედებას რკინაბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე – არააგრესიული ხასიათისაა მათი მუდმივად

დაძირვის პირობებში და სუსტად აგრესიული მათი პერიოდულად დასველებისას (აქ იგულისხმება გრუნტის წყლის დონის ცვალებადობა დროში) ამავდროულად გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დაბლა განლაგებულ იმ წყალშეცვლილი ქანებისთვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი Kφ>0.1 მ/დღ.ღ არის საშუალო.

5. გრუნტში მარილების შემცველობის ანალიზის მიხედვით (ფენა №2-ის თიხოვანი წარმონაქმნები) მასში ადვილად და საშუალოდ ხსნადი მარილების რაოდენობა (მშრალი ნაშთი+თაბაშირი) არ აღემატება 5%-ს, რაც ნიშნავს იმას რომ ის არ განეკუთვნება მარილიან გრუნტებს. ამავდროულად გასათვალისწინებელია ამავე ნიმუშის წყლით გამონაწურის ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით განსაზღვრული აგრესიულობის ხარისხი ბეტონების მიმართ რომლის მიხედვით ისინი ხასიათდებიან (იხ. გრუნტებში მარილების შემცველობის კვლევის შედეგები) სხვადასხვა სახით გამოხატული სულფატური აგრესიულობით პორტლანდცემენტზე, წიდაპორტლანდცემენტზე და სულფატომედეგ ცემენტზე დამზადებული W_4, W_6 და W_8 მარკის ბეტონების მიმართ, ხოლო ქლორიდული აგრესიულობის მიხედვით მეტალების მიმართ – საშუალოდ აგრესიული ხასიათით ნებისმიერი სახეობის ცემენტზე დამზადებული W_4, W_6 და W_8 მარკის ბეტონებისადმი. გამომდინარე აქედან ფენა №2-ის (თიხა) გრუნტები უკუჩაყრისთვის მიზანშეწონილი არ არის. ამავდროულად შენობის მიწისქვეშა ნაგებობები მიზანმიმართულად უნდა იქნას იზოლირებული ადგილობრივი გრუნტებისაგან სპეციალური საიზოლაციო საშუალებების გამოყენებით – მათი ორჯერადი წასმით – და მხოლოდ ამ პროცედურის შემდეგ უნდა შეივსოს ღიობები ადგილობრივი ან უმჯობესია მოტანილი გრუნტების მეშვეობით.

6. ამჟამად ადგილის რელიეფისთვის ზედაპირული წყლების ზემოქმედება მინიმალურია და არავითარი საშიშროება არა თუ დატბორვისა არამედ ფართობული ეროზიისა არ არსებობს. მიუხედავად ამისა შენობების აშენების შემდგომ, უკვე სახეცვლილ პირობებში, ზედმეტი ზედაპირული წყლების ასარიდებლად შენობის პერიმეტრზე უნდა მოეწყოს წყალსარინი სისტემა, რომელიც დაიცავს მას ამ წყლების უარყოფითი ზემოქმედებისაგან და უზრუნველყოფს მის საიმედო ექსპლუატაციას გრძელვადიანი პერსპექტივით.

7. საპროექტო ქვაბულის მოედნის ფარგლებში თანამედროვე საშიში გეოდინამიკური პროცესების გამოვლენა, მათ მიერ დატოვებული ან საგრძნობლად შეცვლილი რელიეფის ფორმები არ დაფიქსირდა. ზედაპირული წყლების ნეგატიური ზემოქმედების ფაქტორიც, თუნდაც ხანგრძლივი ატმოსფერული ნალექების პერიოდში უმნიშვნელო იქნება,

შესაბამისად ფართობული ეროზიის საფრთხე თითქმის არ არსებობს. ტერიტორია დღეისათვის გამოირჩევა მდგრადობის საკმაოდ მაღალი ხარისხით.

8. საძირკვლისათვის ამოღებული ქვაბულისა და ხიმინჯების მოსაწყობი ჭაბურღილების შესამოწმებლად მიზანშეწონილია დაწესდეს ტექნიკური ზედამხედველობა ინჟინერ-გეოლოგის მონაწილეობით.

9. ბურღვით ნატენი ხიმინჯების მოწყობის პერიოდში აუცილებელია იმის გათვალისწინება რომ ძირითადი ქანები – არგილითები და ქვიშაქვები – სახეცვლილ გარემოში მოხვედრისას ხასიათდებიან ფიზიკური გამოფიტვა – დაშლის საოცრად მაღალი მაჩვენებლით (აერობული პირობები, ინსოლაცია, ზედაპირული და გრუნტის წყლები) ამიტომ სახიმინჯე ჭაბურღილების გაყვანა, მოქსოვილი არმატურის ჩასმა და დაბეტონება აუცილებლად უნდა მოხდეს ოპერატიულად, დროის უმცირეს მონაკვეთებში.

10. ქვაბულის ფერდოს მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებულ იქნას ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 პპ 3.11, 3.12, 3.15 და ს.ნ. და წ. III-4-80 მე-9 თავის მოთხოვნათა მიხედვით.

11. ს.ნ. და წ. - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01.-09)-ის მიხედვით უბანი მიეკუთვება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით – 0.17;

იმავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი №1-ის თანახმად, სეისმური თვისებების მიხედვით სამშენებლო ფართზე გავრცელებული გრუნტები უმეტესად მიეკუთვნებიან მე-II კატეგორიის გრუნტებს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე სამშენებლო მოედნის საანგარიშო სეისმურობა მთლიანობაში განისაზღვროს 8 ბალით.

12. უბნის ამგები გრუნტები დამუშავების სიძნელის მიხედვით ს.ნ. და წ. IV-2-82-ის ცხრ. №1-ის თანახმად მიეკუთვნებიან:

ფენა №1 – ტექნოგენური გრუნტი – ყველა სახის დამუშავებისას – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ^3 (რიგ. №24ა);

ფენა №2 – თიხა – ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით IV ჯგუფს, დანარჩენით – III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1950 კგ/მ^3 (რიგ. №8დ);

ფენა №3 – კენჭნარი - ერთციცხვიანი ექსკავატორით – II ჯგუფს, დანარჩენით – III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1950 კგ/მ^3 (რიგ. №6ბ);

ფენა №4 - გამოფიტული ქვიშაქვები და არგილითები – დასამუშავებელი მოცემულობის 60% ერთციცხვიანი ექსკავატორით V ჯგუფს, ხელით VI ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 2200 კგ/მ^3 (რიგ.№ 28ა); 40% - ერთციცხვიანი ექსკავატორით IV ჯგუფს, ხელით V ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 2000 კგ/მ^3 (რიგ.№ 3ა);

ფენა №5 - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვები და არგილითები - დასამუშავებელი მოცემულობის 60% ერთციცხვიანი ექსკავატორით VI ჯგუფს, ხელით VII ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 2300 კგ/მ^3 (რიგ.№ 28ბ); 40% - ერთციცხვიანი ექსკავატორით V ჯგუფს, ხელით VI ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 2000 კგ/მ^3 (რიგ.№ 3ა).

საინჟინრო-გეოლოგიური
სამსახურის უფროსი: /თ. ჩაჩავა/

ტექსტური დანართები

გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

ბრუნტების ფიზიკური-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

ა) დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუშების - მონოლითების - თიხოვანი ჟანები

ობიექტის დასახელება	რიგითი ნომერი	ჭაბურღილის ნომერი	ნიმუშის საველე ნომერი	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ.	ნიმუშის სახე	ნიმუშის ლაბორატორიული ნომერი	ნიმუშის დასახელება ნიმუნკლაუსტურის მიხედვით	ფიზიკური თვისებები															
								პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ^3												
								დენადობის ზღვარი, W_L	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P, %	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე r_s	ბუნებრივი მდგომარეობის გრუნტის, r	ჩონჩხის სიმკვრივე r_d	ტენიანობა, W	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, Wsaf	ტენიანობის ხარისხი, Sr	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	მაჩვენებელი, Iss	შენიშვნა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ქ. თბილისში, ეზენი მიქელაძის ქუჩა №11გ-ში (საკად. კოდი №01.13.03.023.095) 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსი/შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები	1	ჭაბ.№2	1	2,2	მონ	143	თიხა	0,48	0,25	23	2,73	1,91	1,50	0,271	0,45	0,820	0,30	0,92	0,09	0,27	-
	2	ჭაბ.№2	2	3,0	მონ	144	თიხნარი	0,37	0,25	12	2,71	1,84	1,44	0,274	0,47	0,882	0,32	0,84	0,200	0,06	-
	3	ჭაბ.№2	3	4,0	მონ	145	თიხნარი	0,34	0,26	8	2,70	1,86	1,40	0,330	0,48	0,929	0,34	0,96	0,875	-0,01	-
	4	ჭაბ.№3	1	2,2	მონ	146	თიხა	0,49	0,25	24	2,73	1,82	1,45	0,258	0,47	0,883	0,32	0,80	0,03	0,24	-
	5	ჭაბ.№3	2	3,3	მონ	147	თიხა	0,51	0,29	22	2,73	1,76	1,40	0,260	0,49	0,950	0,35	0,75	<0	0,23	-

ლაბორატორიის უფროსი: /ნ. ხმელიძე/

ბ) დარღვეული სტრუქტურის ნიმუშების - მსხვილნატეხოვანი ქანები

შენიშვნა: ბრუნტების კლასიფიკაცია გოსტ-25100-82-ის მიხედვით

ობიექტის დასახელება	რიგითი ნომერი	გამონამუშევრის ნომერი	ნიმუშის საველე ნომერი	ნიმუშის ალების ინტერვალი, მ	ნიმუშის სახე	ნიმუშის ლაბორატორიული ნომერი	ნიმუშის დასახელება ნიმუნკტსულერის მიხედვით	გრანულომეტრიული შემადგენლობა, % ფრაქციის ზომა, მმ						W_L	W_p	I_p
								>40	40-20	20-10	10-5	5-2	<2			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ქ. თბილისში, ვაგენი მიქელაძის ქუჩა №11გ-ში (საკად. კოდი №01.13.03.023.095) 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსი/შენობის მშენებლობისათვის გამყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები	1	ჭაბ.№1	1	4,2	დარღ.	148	კენჭნარი ქვიშნარის შემავსებლით	44,7	22,3	8,5	6,4	3,2	14,9	0,20	0,16	4
	2	ჭაბ.№2	4	5,2	დარღ.	149	კენჭნარი ქვიშნარის შემავსებლით	40,1	26,9	7,9	7,1	4,3	13,7	0,21	0,17	4
	3	ჭაბ.№3	3	6,3	დარღ.	150	კენჭნარი ქვიშნარის შემავსებლით	42,9	24,5	6,7	6,9	4,7	14,3	0,21	0,16	5

ლაბორატორიის უფროსი: /ნ. ხმელიძე/

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი
წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ
გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე
წყლის სინჯის შემოკლებული ქიმიური ანალიზის შედეგი

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		ქ. თბილისი, ევგენი მიქელაძის ქუჩა №11გ (საკადასტრო კოდი 01.13.03.023.095) 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლესი/შენობის ტერიტორია			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი №2, წყლის სინჯის აღების სიღრმე – 4.3 მ		**სინჯის აღების თარიღი**	20.06.2019
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ**	**მგ.ექვ/ლ**	**მგ.ექვ/ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**ფერი**: გამჭვირვალე **სუნი**: უსუნო **გემო**: მლაშე, მარილიანი	
$(Na+K)^+$	0,299	12,985	27	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7,3
Ca^{2+}	0,650	32,500	68	**მშრალი ნაშთი:**	3,14 გ/ლ
Mg^{2+}	0,031	2,550	5	**საერთო სიხისტე:**	35,05 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	**0,979**	**48,04**	**100**	**კარბონატული:**	3,5 მგ.ექვ/ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	31,55 მგ.ექვ/ლ;
				თავისუფალი CO_2:	49.6 მგ/ლ
Cl^-	0,057	1,600	3	**აგრესიული CO_2:**	14.6 მგ/ლ
SO_4^{2-}	1,893	39,435	82	**ამონიუმი (NH_4^+):**	0.9 მგ/ლ
HCO_3^-	0,427	7,000	15	**ნიტრატი (NO_3^-):**	არ აღმოჩნდა;
ჯამი	**2,377**	**48,04**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	არ აღმოჩნდა;
M გ/ლ	**3,356**	**კურლოვის ფორმულა:**		$M_{3.3}\frac{SO_4 82 HCO_3 15}{Ca 68 (Na+K) 27}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		მ. მარდაშოვა		**თარიღი:**	24.06.2019

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_ფ$>0.1მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_ფ$<0.1მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	ჭაბურღილი №2	4.3	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ–ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	სუსტი	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	ძლიერი	საშ.	სუსტი	საშ.	სუსტი	არა
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე		გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1მ/დღე-ღამე
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	??	0,00	არა	საშუალო	საშუალო

წყლის სინჯის შემოკლებული ქიმიური ანალიზის შედეგი

საანალიზოდ გადმოცემული სინჯი, რომელიც აღებულია ქ. თბილისში, ევგენი მიქელაძის ქუჩაზე №11გ, ხუთსართულიანი სასტუმროს ტერიტორიაზე გაყვანილი ჭაბურღილი №2-დან, საერთო მინერალიზაციის სიდიდით ($M = 3.3$ გ/ლ) მლაშე, მარილიანი წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება. ქიმიური შედგენილობა მრავალფეროვანია და კურლოვის მიხედვით იკითხება, როგორც სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ კალციუმიან-ნატრიუმიანი, ამასთან, წამყვანი იონებია სულფატ-იონი (SO_4^{2-}) და კალციუმის იონი (Ca^{2+}). საერთო სიხისტის მაჩვენებლით – 35.05 მგ.ექვ/ლ წყალი ძალიან ხისტი წყლების კატეგორიაში გადის. ასევე აღსანიშნავია, რომ საერთო სიხისტის დიდი ნაწილი – 31.55 მგ.ექვ/ლ მუდმივ სიხისტეზე მოდის, რომელიც წყალში სულფატების და ქლორიდების არსებობით არის განპირობებული. აზოტოვანი ნაერთებიდან წყალი - 0.9 მგ/ლ რაოდენობით შეიცავს ამონიუმს (NH_4^+).

აგრესიულობის დეტალური დახასიათება მოცემულია ქვემოთ ცხრილის სახით СНиП 2.03.11 – 85 სტანდარტის სამშენებლო ნორმების და წესების მიხედვით. ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ განსახილველი წყალი ძლიერ აგრესიულია პორტლანდცემენტის (ГОСТ10178-76) მიმართ და არ არის აგრესიული წიდაპორტლანდ ცემენტის და სულფატმედეგი ცემენტის მიმართ. რაც შეეხება მეტალურ სამშენებლო კონსტრუქციებს, წყალი არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ მუდმივი კონტაქტის პირობებში და საშუალოდ აგრესიულია პერიოდულად დასველების შემთხვევაში.

ანალიტიკოსი *მ. მარდაშოვა*

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი აგრესიულობის ხარისხი ბეტონებისათვის გრუნტის ნიმუშის გამონატუტის ქიმიური ანალიზის შედეგი

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

ნიმუშის აღების ადგილი		ქ. თბილისი, ევგენი მიქელაძის ქუჩა №11გ (საკადასტრო კოდი 01.13.03.023.095) 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლესი/შენობის ტერიტორია			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი 2, სინჯის აღების სიღრმე – 3.4 მ		**ნიმუშის აღების თარიღი**	20.06.20.2019
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ**	**მგ.ექვ/ლ**	**მგ.ექვ/ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად:**	
$(Na+K)^+$	0,047	2,028	12	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.5
Ca^{2+}	0,280	14,000	81	**მშრალი ნაშთი:**	1,14 გ/ლ
Mg^{2+}	0,016	1,300	8	**საერთო სიხისტე:**	15,3 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	**0,342**	**17,33**	**100**	**კარბონატული:**	0,8 მგ.ექვ/ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	14,5 მგ.ექვ/ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა;
Cl^-	0,011	0,300	2	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა;
SO_4^{2-}	0,741	15,428	89	**ამონიუმი (NH_4^-):**	1.2 მგ/ლ
HCO_3^-	0,098	1,600	9	**ნიტრატი (NO_3^-):**	არ აღმოჩნდა;
ჯამი	**0,849**	**17,33**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	არ აღმოჩნდა;
M გ/ლ	**1,191**	**კურლოვის ფორმულა:**		$M_{1.2}\frac{SO_4 89}{Ca 81 (Na+K) 12}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		მ. მარდაშოვა		**თარიღი:**	24.06.2019

№	გამონაშუშვრის №	კლიმატური პირობები	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	ბეტონის მარკა წყალშეუღწევადობის მიხედვით	აგრესიულობის ხარისხი ბეტონებისათვის			
					სულფატები			ქლორიდები, პორტლანდცემენტისათვის, შლაკოპორტლანდცემენტისა ვის GOST 10178–76 და სულფატმდგრადი ცემენტისათვის GOST 22266–76
					პორტლანდ ცემენტი GOST 10178–76	პორტლანდ ცემენტი GOST 10178–76 და შლაკოპორტლანდცემენტი	სულფატ-მდგრადი ცემენტი GOST 22266–76	
1	ჭაბურღილი 2	[illegible] ტენიანი	3,4	W4	ძლიერი	ძლიერი	საშუალო	საშუალო
				W6	ძლიერი	ძლიერი	სუსტი	
				W8	ძლიერი	ძლიერი	სუსტი	

გრუნტის ნიმუშის გამონატუტის ქიმიური ანალიზის შედეგი

გამონაწური, რომელიც საანალიზოდ გადმოცემული ნიმუშიდან დამზადდა, მომატებული საერთო მინერალიზაციით ხასიათდება ($M = 1.2$ გ/ლ), რომელიც მაღალი სიდიდეა. ქიმიური შედგენილობა (კურლოვის ფორმულა) გამოისახება, როგორც სულფატურ კალციუმიან-ნატრიუმიანი ტიპი. ნიმუში მეტნაკლებად კარბონატების შემცველია, რაც გარდა იმისა, რომ მარილმჟავასთან მძაფრ რეაქციაში ვლინდება, თვალითაც ადვილი შესამჩნევია თეთრი ფერის კარბონატების ძარღვაკების და ჩანართების სახით. აგრესიულ ნახშირორჟანგს გამონაწური არ შეიცავს. ფიქსირდება ამონიუმის 1.2 მგ/ლ რაოდენობით შემცველობა. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია ($PH = 7.5$)

გამონაწურის შედარებით მაღალი მინერალიზაცია და მკაფიოდ გამოხატული სულფატური ტიპი განაპირობებს მის "ძლიერ" აგრესიულობას პორტლანდცემენტის (ГОСТ 10178–76) W_4, W_6 და W_8 მარკის ბეტონების მიმართ და შლაკოპორტლანდცემენტის მარკის ბეტონთან მიმართებაში, ხოლო სულფატ-მდგრადი ცემენტის მიმართ ვლინდება "საშუალო" აგრესიულობა. გარემოს აგრესიულობა სამშენებლო კონსტრუქციებზე ფასდება, როგორც "საშუალო". მიღებული შედეგი ცხადყოფს, რომ მოცემულ კონკრეტულ შემთხვევაში სამშენებლო სამუშაოების წარმოების დროს გამოყენებულ უნდა იქნას სპეციალური მარკის სულფატმდეგი ცემენტი.

ანალიტიკოსი *მ. მარდაშოვა*

ძირითადი ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გამოცდების შედეგები

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის ლაბორატორია

სამუშაოს ანგარიში

შესრულებულია ქ. თბილისში, ევგენი მიქელაძის ქუჩა N 11გ-ში
(საკად. კოდი N 01.13.03.023.095) ასაშენებელი 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსი/შენობის სამშენებლო მოედანზე აღებული ქანების სინჯების ლაბორატორიული კვლევის საფუძველზე

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
ლაბორატორიის გამგე,
მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი,
აკადემიური დოქტორი  გ. ბალიაშვილი

თბილისი 2019 წ

1. შედეგები წარმოდგენილია ცხრილ 1-5–ში ;
2. სინჯების წარმომავლობაზე ანგარიშის შემდგენელი პასუხს არ აგებს.

გამოყენებული სტანდარტი

1. ГОСТ 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები;
2. ГОСТ 21153,2-84 სიმტკიცის ზღვრის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდით;
3. ГОСТ 28985-91 ქანების დეფორმაციული მახასიათებლების კვლევა ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდით;
4. ГОСТ 25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის ლაბორატორიაში ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 52 წლის და ბეტონის მექანიკის მიმართულებით 18 წლის სტაჟის მქონე, ლაბორატორიის გამგის, მთავარი მეცნიერ თანამშრომლის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

ცხრილი 1- ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობები

სინჯის №	ქანის სახეობა	ჭაბურღილის №	სიღრმე, მ	სიმტკიცე, მეგპა		დარბილების კოეფიციენტი	დრეკადობის მოდული, (წყალნაჯერი ნიმუშები), მეგპა	სიმკვრივე, გ/სმ³
				ორახის ტემპერატურის	წყალნაჯერი			
1	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	1	10,1	31,7	19,0	0,60	4133,2	2,42
2	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	2	11,2	34,9	21,3	0,61	4633,5	2,43
3	არგილითი გამოფიტული	3	10,6	7,2	4,2	0,58	913,6	2,39

ცხრილი 2- ქანების კლასიფიკაცია ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით

სინჯის №	სიმტკიცის მიხედვით (წყალნაჯერი)	სიმკვრივის მიხედვით	დარბილების მიხედვით
1	საშუალო სიმტკიცის$_1$	მკვრივი$_3$	დარბილებადი
2	საშუალო სიმტკიცის$_1$	მკვრივი$_3$	დარბილებადი
3	დადაბლებული სიმტკიცის$_2$	მკვრივი$_3$	დარბილებადი

შენიშვნა: 1– შვიდრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმტკიცის შემცირების მიხედვით მესამე რეიტინგის; 2-მეხუთე რეიტინგის; 3-ოთხრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმკვრივის შემცირების მიხედვით მეორე რეიტინგის.

ცხრილი 3- სიმკვრივე ნიმუშების მიხედვით

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის						
	№	მასა, გ			მოცულობა, სმ³		სიმკვრივე, გ/სმ³
		ჰაერში	პარაფინით		პარაფინის	ნიმუშის	
			ჰაერში	წყალში			
1	1	40,25	44,02	23,27	4,19	16,56	2,43
	2	40,39	44,10	23,22	4,12	16,76	2,41
2	1	41,08	44,69	23,84	4,01	16,84	2,44
	2	41,65	45,25	24,04	4,00	17,21	2,42
3	1	39,87	43,68	22,62	4,23	16,82	2,37
	2	39,89	43,60	22,93	4,12	16,55	2,41

ცხრილი 4 ნიმუშების გამოცდა ერთღერძა შეკუმშვაზე, დრეკადობის მოდული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე სმ	სიგანე სმ	სიმაღლე, სმ	ფართობი სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგძ	სიმტკიცე, მეგპა	დრეკადობის მოდული, მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1	3,13	3,14	3,18	9,83	0,80	3785	31,4		ოთახის ტემპერატურის
	2	3,16	3,16	3,17	9,99	0,80	3920	32,0		
	3	3,13	3,13	6,35	9,80	1,00	1825	19,0	4133,2	წყალნაჯერი
	4	3,13	3,14	3,14	9,83	0,80	2350	19,5		
	5	3,15	3,14	3,15	9,89	0,80	2245	18,5		
2	1	3,12	3,12	3,13	9,73	0,80	4060	34,0		ოთახის ტემპერატურის
	2	3,14	3,13	3,14	9,83	0,80	4315	35,8		
	3	3,16	3,14	3,14	9,92	0,80	2555	21,0		წყალნაჯერი
	4	3,15	3,14	3,17	9,89	0,80	2620	21,6		
	5	3,15	3,15	6,87	9,92	1,00	2075	21,3	4633,5	
3	1	3,08	3,09	3,10	9,52	0,80	815	7,0		ოთახის ტემპერატურის
	2	3,10	3,09	3,10	9,58	0,80	870	7,4		
	3	3,10	3,10	3,11	9,61	0,80	495	4,2		წყალნაჯერი
	4	3,09	3,09	6,45	9,55	1,00	375	4,0	913,6	
	5	3,10	3,10	3,10	9,61	0,80	520	4,4		

ცხრილი 5-ნიმუშების გამოცდა დეფორმაციაზე

ნიმუში # 1.3			ნიმუში # 2.5			ნიმუში # 3.4		
F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	1	2	140	1	1	30	2	2
280	3	4	280	3	2	60	3	2
420	5	5	420	4	4	90	4	3
560	8	8	560	6	7	120	7	6
700	10	10	700	8	8	150	10	10
840	12	12	840	11	11	180	13	14
980	14	14	980	14	14	210	17	18
1120	17	16	1120	17	17	240	20	22
1260	20	18	1260	20	21	270	23	26
1400	23	20	1400	23	25	300	27	31
1540	27	23	1540	26	29	330	32	37
1680	32	27	1680	30	34	360	38	44
1820	38	32	1820	35	40	375	47	54
1825	48	41	1960	41	47			
			2075	51	57			

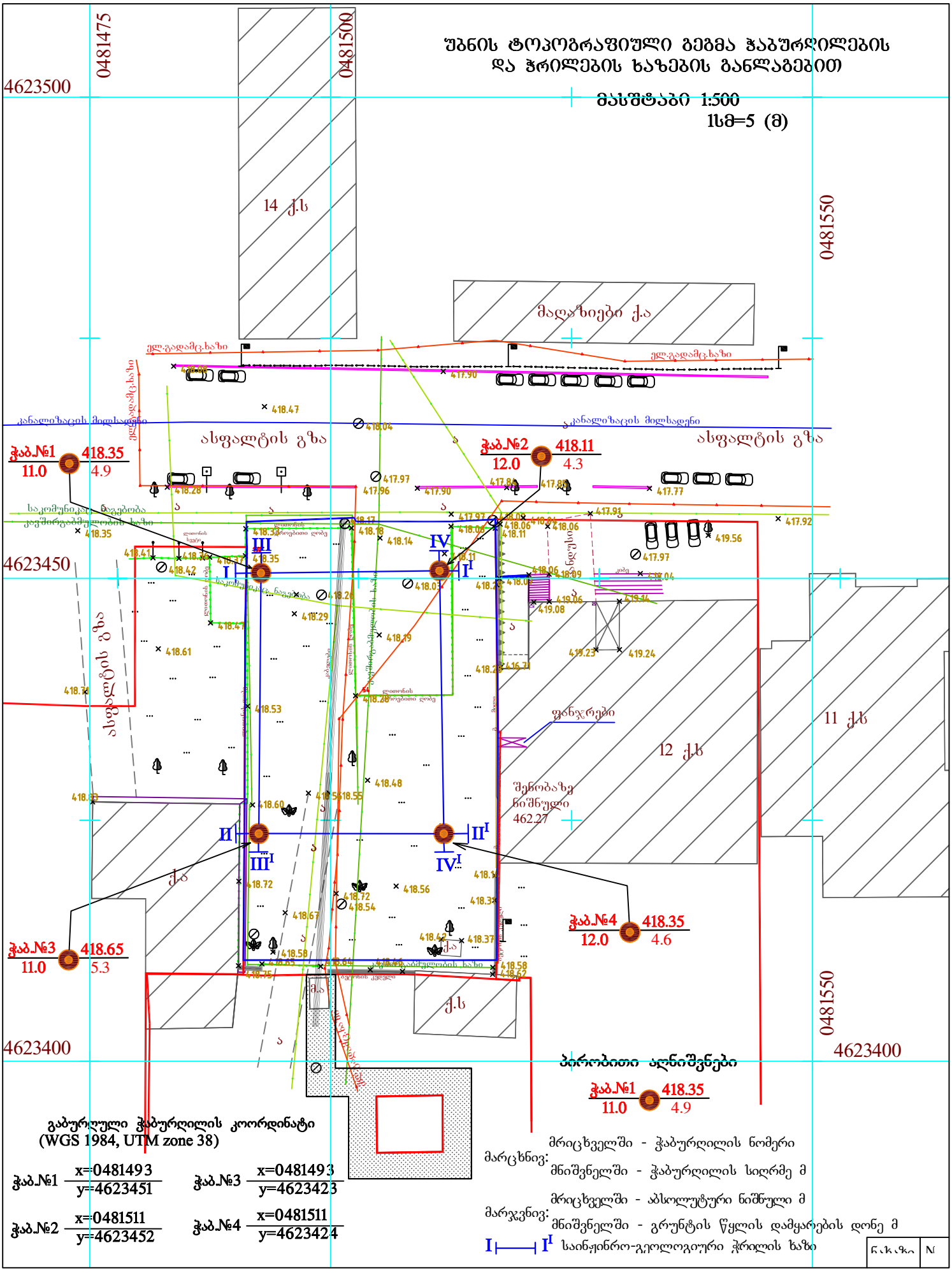
გრაფიკული დანართები

უბნის ტოპოგრაფიული გეგმა ჭაბურღილების და ჭრილების ხაზების განლაგებით (მასშტაბი: 1:500)

უბნის ტოპოგრაფიული გეგმა ჭაბურღილების და ჭრილების ხაზების განლაგებით

მასშტაბი 1:500

1სმ=5 (მ)



პირობითი აღნიშვნები

ჭაბ.№1 418.35
11.0 4.9

მარცხნივ: მრიცხველში - ჭაბურღილის ნომერი
მნიშვნელში - ჭაბურღილის სიღრმე მ

მარჯვნივ: მრიცხველში - აბსოლუტური ნიშნული მ
მნიშვნელში - გრუნტის წყლის დამყარების დონე მ

I—I¹ საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილის ხაზი

გაბურღული ჭაბურღილის კოორდინატი (WGS 1984, UTM zone 38)

ჭაბ.№1	x=0481493 y=4623451	ჭაბ.№3	x=0481493 y=4623423
ჭაბ.№2	x=0481511 y=4623452	ჭაბ.№4	x=0481511 y=4623424

ნახაზი N

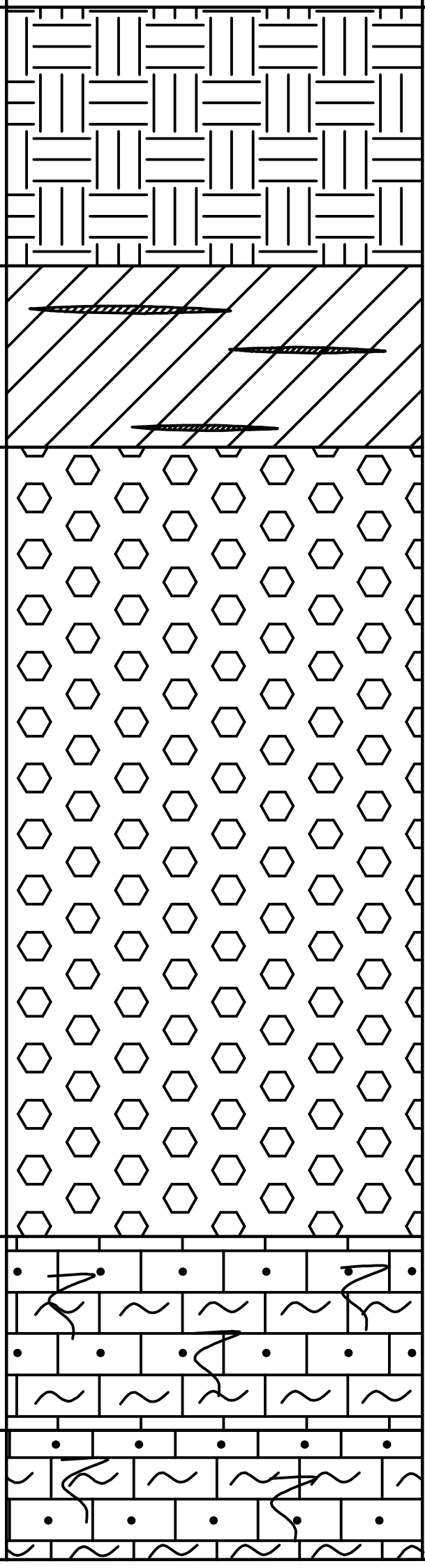
ჭაბურღილების სვეტები

შპს „საინჟგეო“	ჭაბურღილი №1	პირობითი ნიშნული 418.35 მ
ქ. თბილისში, ევგენი მიქელაძის ქუჩა №11გ-ში (საკად. კოდი №01.13.03.023.095) 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსი/შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები	დაწყება: 20.06.2019 დამთავრება: 20.06.2019 ბურღვის მეთოდი: სვეტური კერნის სრული აღებით	▽ წყლის გამოვლენა 5.0 მ ▼ წყლის დამყარება 4.9 მ (413.45) წყლის სინჯი მონოლითი დაშლილი სტრუქტურა

№	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის საგების სიღრმე მ	შეფარდებითი ნიშნული მ	ფენის სიმძლავრე მ	ლითოლოგიური ჭრილი	სვეტის სკალა, მ	გრუნტის აღწერა	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ
1	tQ_{IV}	2.1	416.25	2.1		1 2	ტექნოგენური გრუნტი - ასფალტი, ხრეში, თიხნარი, აგურის ნატეხები, სამშენებლო ნარჩენები, უწყლო	
2	dpQ_{IV}	2.8	415.55	0.7		3	თიხა ღია ყავისფერი, მომატებულ ტენიანი, მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციის, ხრეშის და წვრილი კენჭების იშვიათი ჩანართებით, 0.3 მ-მდე სიმძლავრის ლამისმაგვარი თიხნარების ლინზებით და შუაშრეებით, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, უწყლო	
3	aQ_{III}^{3}	7.8	410.55	5.0		4 5 6 7	კენჭნარი მოყვითალო-ნაცრისფერი თიხაქვიშის შემავსებლით 10-15%-მდე, საკმაოდ მკვრივი; კენჭები უმეტესად წვრილი და საშუალო, დანალექი, მეტამორფული და ინტრუზიული ქანებისა, ქვედა ნაწილში კაჭარით 10-15%-მდე, ძნელად საბურღი, უმეტესად წყლოვანი	◇ 4.2
4	eP_2^3	9.6	408.75	1.8		8	გამოფიტული ძირითადი ქანების - ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა (60:40) დისლოცირებული, ნაპრალოვანი, ე.წ. „ნატეხოვანი ზონა“, კერნიც ამოდის ფრაგმენტებით ღორღის სახით, წყლოვანი; დაქან. აზიმ. ჩდ 350∠25	
5	P_2^3	11.0	407.35	1.4		9 10 11	სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანების - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40) ქვიშაქვა მოყავისფრო და მოცისფრო წვრილმარცვლოვანი, საშუალო და სქელშრეებრივი, მკვრივი, საშუალო სიმტკიცის; არგილითი მუქი ყავისფერი, თხელშრეებრივი, მკვრივი, დადაბლებული სიმტკიცის, უწყლო; დაქან. აზიმ. ჩდ 350∠25	□ 10.1 ქვიშაქვა

შპს „საინჟგეო“	ჭაბურღილი №2	პირობითი ნიშნული 418.11 მ
ქ. თბილისში, ევგენი მიქელაძის ქუჩა №11გ-ში (საკად. კოდი №01.13.03.023.095) 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსი/შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები	დაწყება: 20.06.2019 დამთავრება: 20.06.2019 ბურღვის მეთოდი: სვეტური კერნის სრული აღებით	▽ წყლის გამოვლენა 4.4 მ ▼ წყლის დამყარება 4.3 მ (413.81) ⊖ წყლის სინჯი ▭ მონოლითი ◇ დაშლილი სტრუქტურა

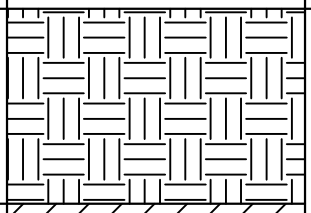
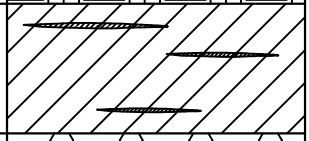
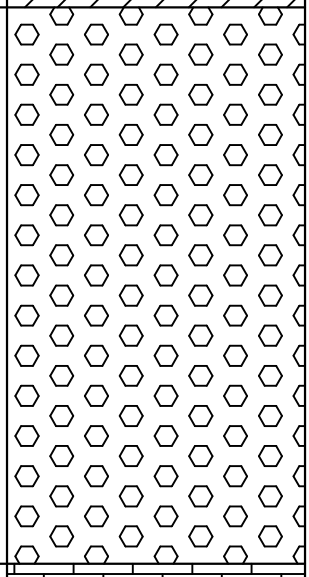
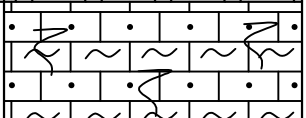
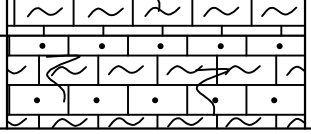
ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის საგების სიღრმე მ	შეფარდებითი ნიშნული მ	ფენის სიმძლავრე მ	ლითოლოგიური ჭრილი	სიღრმის სკალა, მ	გრუნტის აღწერა	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ
1	tQ_{IV}	2.0	416.11	2.0		1 2	ტექნოგენური გრუნტი - ასფალტი, ხრეში, თიხნარი, აგურის ნატეხები, სამშენებლო ნარჩენები, უწყლო	
2	dpQ_{IV}	4.4	413.71	2.4		3 4	თიხა ღია ყავისფერი, მომატებულ ტენიანი, მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციის, ხრეშის და წვრილი კენჭების იშვიათი ჩანართებით, 0.3 მ-მდე სიმძლავრის ლამისმაგვარი თიხნარების ლინზებით და შუაშრეებით, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, უწყლო	▭ 2.2 ▭ 3.0 ◇ 3.4 მარილიანობაზე ▭ 4.0
3	aQ_{III}^{3}	9.5	408.61	5.1		5 6 7 8 9	კენჭნარი მოყვითალო-ნაცრისფერი თიხაქვიშის შემავსებლით 10-15%-მდე, საკმაოდ მკვრივი; კენჭები უმეტესად წვრილი და საშუალო, დანალექი, მეტამორფული და ინტრუზიული ქანებისა, ქვედა ნაწილში კაჭარით 10-15%-მდე, ძნელად საბურღი, უმეტესად წყლოვანი	◇ 5.2
4	eP_{2}^{3}	11.0	407.11	1.5		10 11	გამოფიტული ძირითადი ქანების - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40) დისლოცირებული, ნაპრალოვანი, ე.წ. „ნატეხოვანი ზონა“, კერნიც ამოდის ფრაგმენტებით ღორღის სახით, წყლოვანი; დაქან. აზიმ. ჩდ 350∠25	▭ 11.2 ქვიშაქვა
5	P_{2}^{3}	12.0	406.11	1.0		12	სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანების - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40) ქვიშაქვა მოყავისფრო და მოცისფრო წვრილმარცვლოვანი, საშუალო და სქელშრეებრივი, მკვრივი, საშუალო სიმტკიცის; არგილითი მუქი ყავისფერი, თხელშრეებრივი, მკვრივი, დადაბლებული სიმტკიცის, უწყლო; დაქან. აზიმ. ჩდ 350∠25	



შპს „საინჟგეო“	ჭაბურღილი №3	პირობითი ნიშნული 418.65 მ
ქ. თბილისში, ევგენი მიქელაძის ქუჩა №11გ-ში (საკად. კოდი №01.13.03.023.095) 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსი/შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები	დაწყება: 21.06.2019 დამთავრება: 21.06.2019 ბურღვის მეთოდი: სვეტური კერნის სრული აღებით	▽ წყლის გამოვლენა 5.4 მ ▼ წყლის დამყარება 5.3 მ (413.35) წყლის სინჯი მონოლითი დაშლილი სტრუქტურა

ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის სვეტის სიღრმე მ	შეფარდებითი ნიშნული მ	ფენის სიმძლავრე მ	ლითოლოგიური ჭრილი	სიღრმის სკალა, მ	გრუნტის აღწერა	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ
1	tQ_{IV}	1.5	417.15	1.5		1	ტექნოგენური გრუნტი - ასფალტი, ხრეში, თიხნარი, აგურის ნატეხები, სამშენებლო ნარჩენები, უწყლო	
2	dpQ_{IV}	3.5	415.15	2.0		2 3	თიხა ღია ყავისფერი, მომატებულ ტენიანი, მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციის, ხრეშის და წვრილი კენჭების ოშვიათი ჩანართებით, 0.3 მ-მდე სიმძლავრის ლამისმაგვარი თიხნარების ლინზებით და შუაშრეებით, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, უწყლო	2.2 3.3
3	aQ_{III}^3	8.4	410.25	4.9		4 5 6 7 8	კენჭნარი მოყვითალო-ნაცრისფერი თიხაქვიშის შემავსებლით 10-15%-მდე, საკმაოდ მკვრივი; კენჭები უმეტესად წვრილი და საშუალო, დანალექი, მეტამორფული და ინტრუზიული ქანებისა, ქვედა ნაწილში კაჭარით 10-15%-მდე, ძნელად საბურღი, უმეტესად წყლოვანი	6.3
4	eP_2^3	10.0	408.65	1.6		9 10	გამოფიტული ძირითადი ქანების - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40) დისლოცირებული, ნაპრალოვანი, ე.წ. „ნატეხოვანი ზონა“, კერნიც ამოდის ფრაგმენტებით ღორღის სახით, წყლოვანი; დაქან. აზიმ. ჩდ 350∠25	
5	P_2^3	11.0	407.65	1.0		11	სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანების - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40) ქვიშაქვა მოყავისფრო და მოცისფრო წვრილმარცვლოვანი, საშუალო და სქელშრეებრივი, მკვრივი, საშუალო სიმტკიცის; არგილითი მუქი ყავისფერი, თხელშრეებრივი, მკვრივი, დადაბლებული სიმტკიცის, უწყლო; დაქან. აზიმ. ჩდ 350∠25	10.6 არგილითი

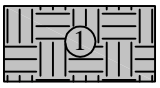
შპს „საინჟგეო“	ჭაბურღილი №4	პირობითი ნიშნული 418.35 მ
ქ. თბილისში, ევგენი მიქელაძის ქუჩა №11გ-ში (საკად. კოდი №01.13.03.023.095) 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსი/შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები	დაწყება: 21.06.2019 დამთავრება: 21.06.2019 ბურღვის მეთოდი: სვეტური კერნის სრული აღებით	▽ წყლის გამოვლენა 4.7 მ ▼ წყლის დამყარება 4.6 მ (413.75) წყლის სინჯი მონოლითი დაშლილი სტრუქტურა

ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის სვეტის სიღრმე მ	შეფარდებითი ნიშნული მ	ფენის სიმძლავრე მ	ლითოლოგიური ჭრილი	სიღრმის სკალა, მ	გრუნტის აღწერა	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ
1	tQ_{IV}	2.1	416.25	2.1		1 2	ტექნოგენური გრუნტი - ასფალტი, ხრეში, თიხნარი, აგურის ნატეხები, სამშენებლო ნარჩენები, უწყლო	
2	dpQ_{IV}	4.5	413.85	2.4		3	თიხა ღია ყავისფერი, მომატებულ ტენიანი, მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციის, ხრეშის და წვრილი კენჭების იშვიათი ჩანართებით, 0.3 მ-მდე სიმძლავრის ლამისმაგვარი თიხნარების ლინზებით და შუაშრეებით, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, უწყლო	
3	aQ_{III}^{3}	9.5	408.85	5.0		4 5 6 7 8 9	კენჭნარი მოყვითალო-ნაცრისფერი თიხაქვიშის შემავსებლით 10-15%-მდე, საკმაოდ მკვრივი; კენჭები უმეტესად წვრილი და საშუალო, დანალექი, მეტამორფული და ინტრუზიული ქანებისა, ქვედა ნაწილში კაჭარით 10-15%-მდე, ძნელად საბურღი, უმეტესად წყლოვანი	
4	eP_2^3	11.0	407.35	1.5		10 11	გამოფიტული ძირითადი ქანების - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40) დისლოცირებული, ნაპრალოვანი, ე.წ. „ნატეხოვანი ზონა“, კერნიც ამოდის ფრაგმენტებით ღორღის სახით, წყლოვანი; დაქან. აზიმ. ჩდ 350∠25	
5	P_2^3	12.0	406.35	1.0		12	სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანების - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40) ქვიშაქვა მოყავისფრო და მოცისფრო წვრილმარცვლოვანი, საშუალო და სქელშრეებრივი, მკვრივი, საშუალო სიმტკიცის; არგილითი მუქი ყავისფერი, თხელშრეებრივი, მკვრივი, დადაბლებული სიმტკიცის, უწყლო; დაქან. აზიმ. ჩდ 350∠25	

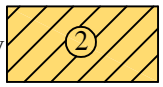
პირობითი აღნიშვნები საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილებისთვის

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები: I-I^{I}; II-II^{I}; III-III^{I}; IV-IV^{I}

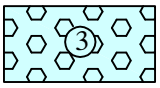
პირობითი აღნიშვნები
საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილებისთვის

tQ_{IV} 

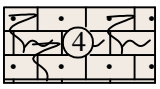
ფენა №1 - ტექნოგენური გრუნტი - ასფალტი, ხრეში, თიხნარი, აგურის ნატეხები, სამშენებლო ნარჩენები, უწყლო

dpQ_{IV} 

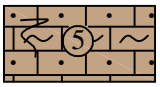
ფენა №2 - თიხა ღია ყავისფერი, მომატებულ ტენიანი, მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციის, ხრეშის და წვრილი კენჭების იშვიათი ჩანართებით, 0.3 მ-მდე სიმძლავრის ლამისმაგვარი თიხნარების ლინზებით და შუაშრეებით, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, უწყლო

aQ_{III}^{3} 

ფენა №3 - კენჭნარი მოყვითალო-ნაცრისფერი თიხაქვიშის შემავსებლით 10-15%-მდე, საკმაოდ მკვრივი; კენჭები უმეტესად წვრილი და საშუალო, დანალექი, მეტამორფული და ინტრუზიული ქანებისა, ქვედა ნაწილში კაჭარით 10-15%-მდე, ძნელად საბურღი, უმეტესად წყლოვანი

eP_2^3 

ფენა №4 - გამოფიტული ძირითადი ქანების - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40) დისლოცირებული, ნაპრალოვანი, ე.წ. „ნატეხოვანი ზონა“, კერნიც ამოდის ფრაგმენტებით ღორღის სახით, წყლოვანი; დაქან. აზიმ. ჩდ 350∠25

P_2^3 

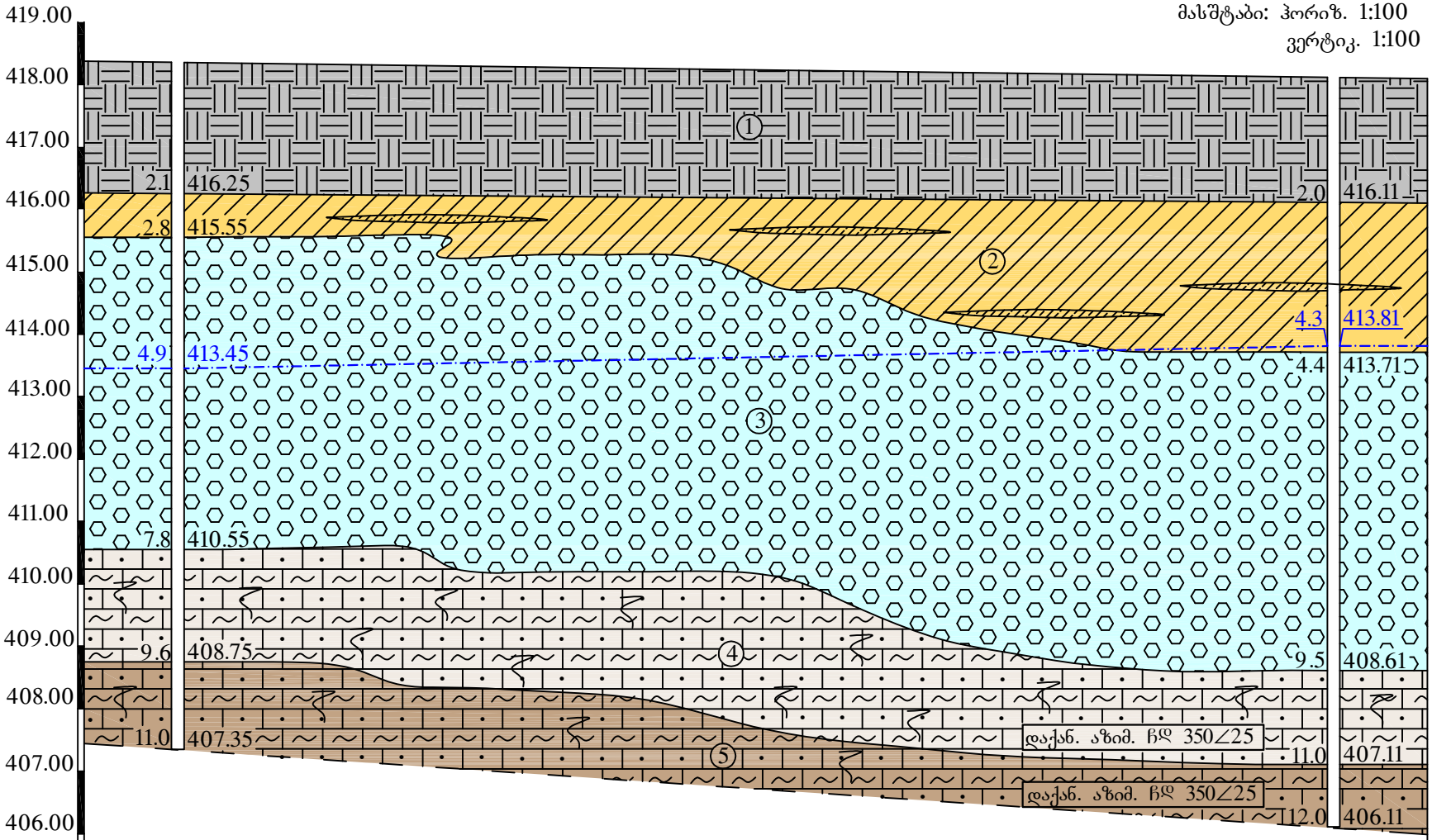
ფენა №5 - სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანების - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა (60:40) ქვიშაქვა მოყავისფრო და მოცისფრო წვრილმარცვლოვანი, საშუალო და სქელშრეებრივი, მკვრივი, საშუალო სიმტკიცის; არგილითი მუქი ყავისფერი, თხელშრეებრივი, მკვრივი, დადაბლებული სიმტკიცის, უწყლო; დაქან. აზიმ. ჩდ 350∠25


გრუნტის წყლის დამყარების დონე მ; ისრით ნაჩვენებია გრუნტის წყლის მოძრაობის მიმართულება

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი I-I^{I}

(ჭაბ. №1 - ჭაბ. №2)

მასშტაბი: ჰორიზ. 1:100
ვერტიკ. 1:100

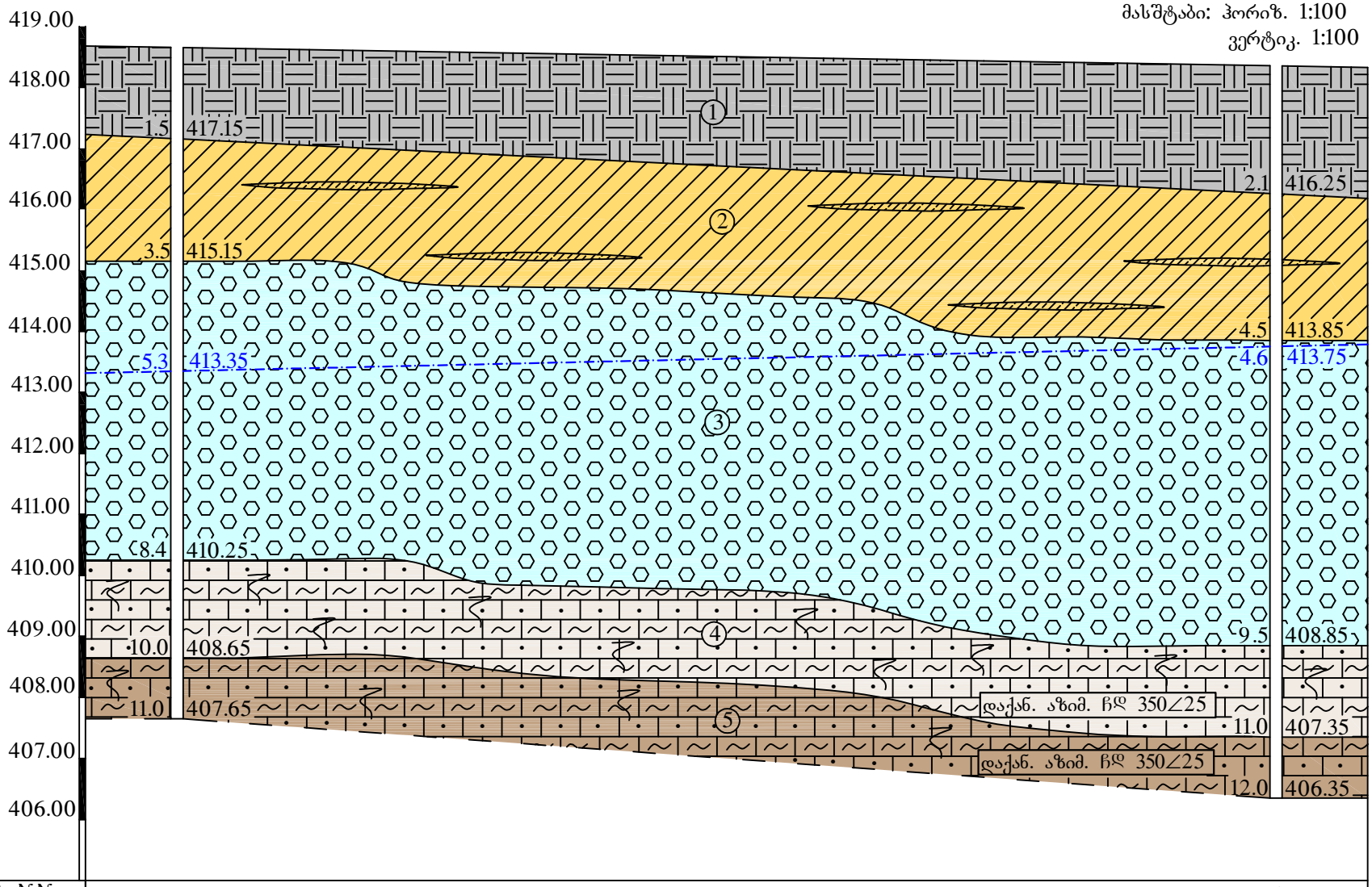


ჭაბურღილის №№	1	2
აბსოლ. ნიშნული, მ	418.35	418.11
ჭაბურღ. სიღრმე, მ	11.0	12.0
მანძილი ჭაბ-ებს შორის, მ	18.5	

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი II-II^{I}

(ჭაბ. №3 - ჭაბ. №4)

მასშტაბი: ჰორიზ. 1:100
ვერტიკ. 1:100

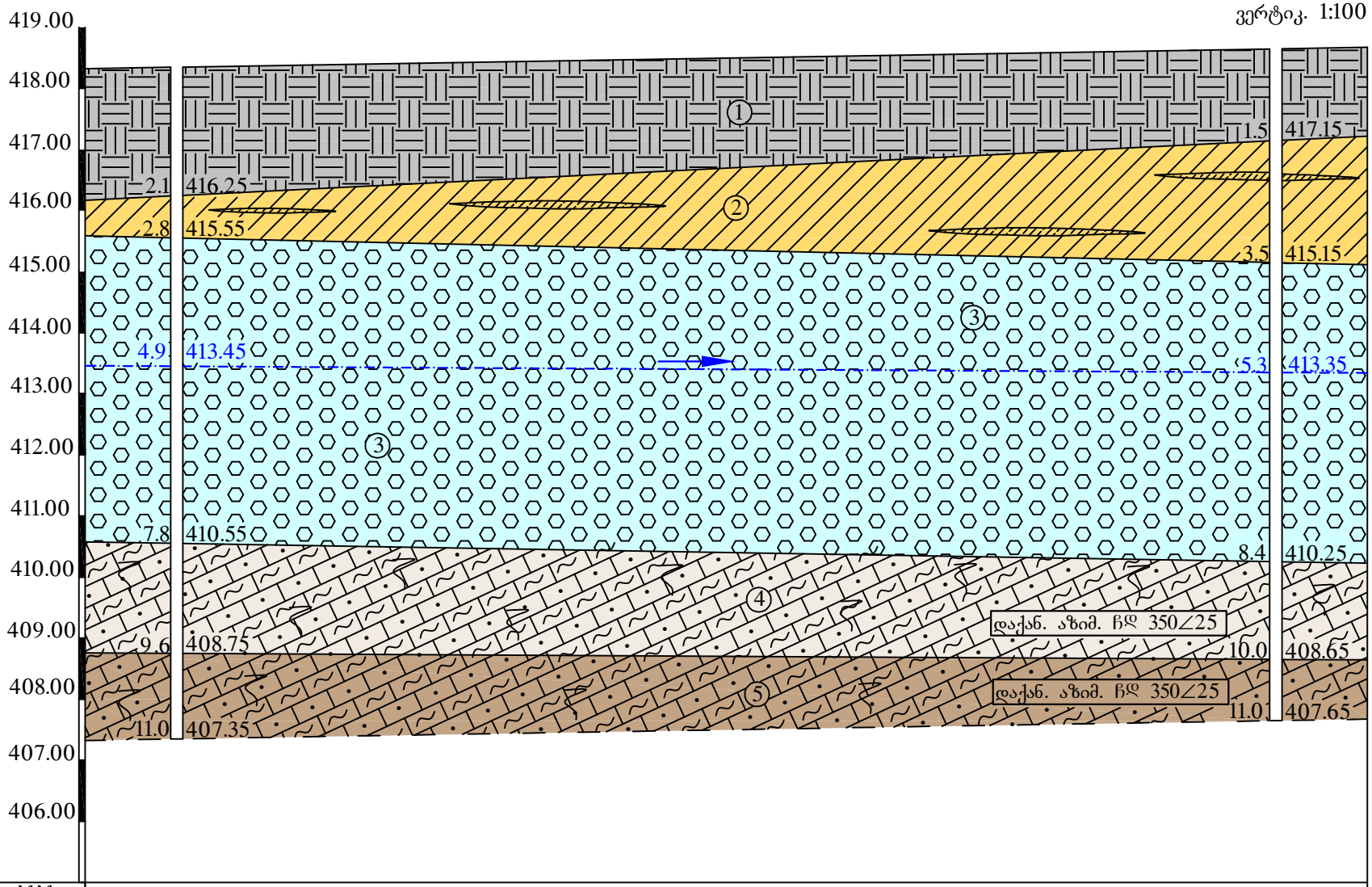


ჭაბურღილის №№	3	4
აბსოლ. ნიშნული, მ	418.65	418.35
ჭაბურღ. სიღრმე, მ	11.0	12.0
მანძილი ჭაბ-ებს შორის, მ	18.0	

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი III-III^{I}

(ჭაბ. №1 - ჭაბ. №3)

მასშტაბი: ჰორიზ. 1:150
ვერტიკ. 1:100



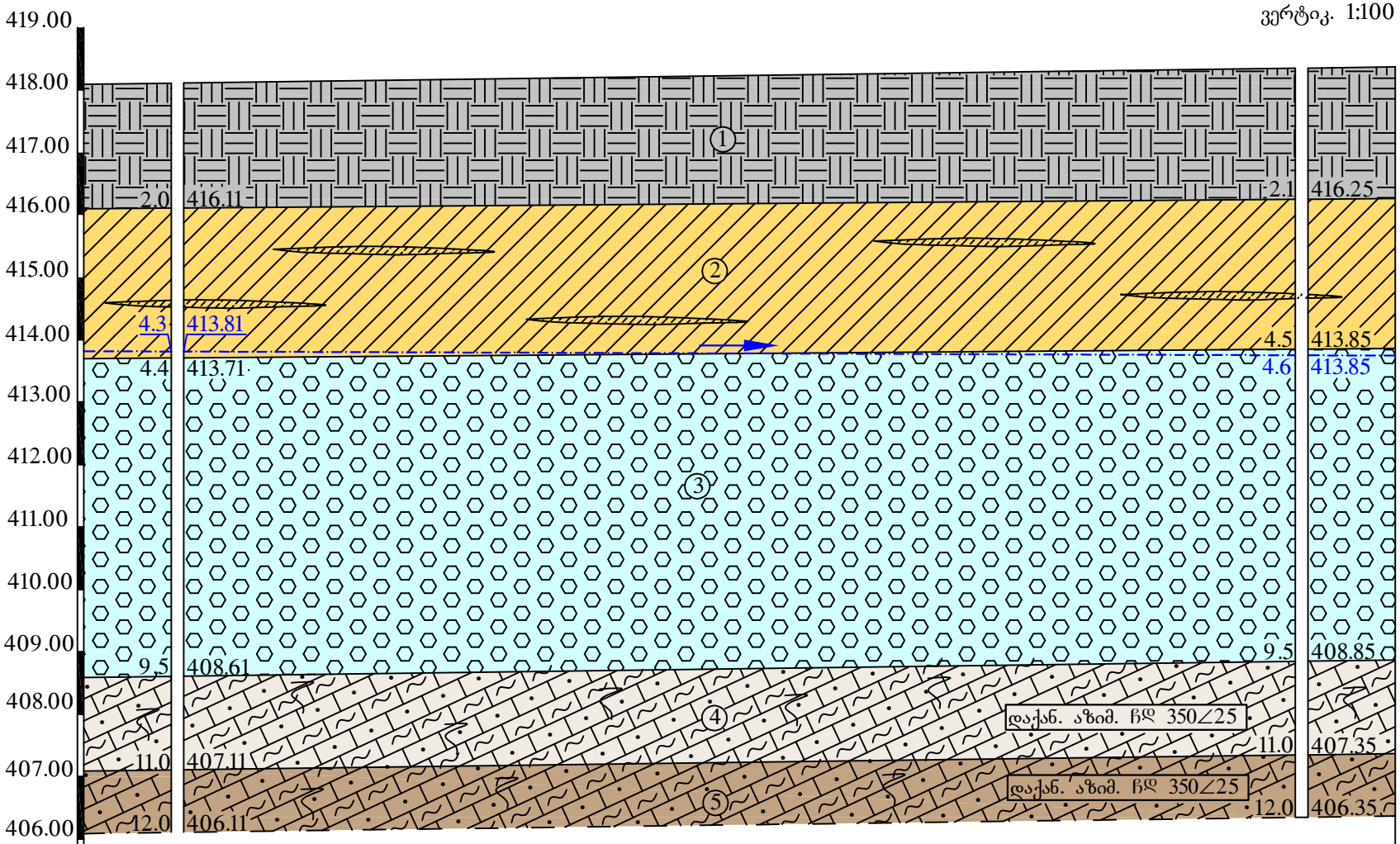
ჭაბურღილის №№	1	3
აბსოლ. ნიშნული, მ	418.35	418.65
ჭაბურღ. სიღრმე, მ	11.0	11.0
მანძილი ჭაბუებს შორის, მ	27.0	

ნახაზი №2

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი IV-IV^{I}

(ჭაბ. №2 - ჭაბ. №4)

მასშტაბი: ჰორიზ. 1:150
ვერტიკ. 1:100



ჭაბურღილის №№	2		4
აბსოლ. ნიშნული, მ	418.11		418.35
ჭაბურღ. სიღრმე, მ	12.0		12.0
მანძილი ჭაბუს შორის, მ		27.0	

შპს „მშენ-ექსპერტი“ - LTD „BUILD-EXPERT“

A – ტიპის ინსპექტირების ორგანო

მის.: ქ. თბილისი, მირტაძის ქუჩა №1, ბინა №4

ტელ.: (+995) 595-95-25-22

ს/კ 200266559

GAC – IB – 0121

სსტ ისო/იეკ 17020:2012/2013

აკრედიტაციის მოწმობის №:GAC-IB-0121

ინსპექტირების ანგარიშის №: FT-271/05/20-I271

გაცემის თარიღი: “29” 05 2020 წელი

ინსპექტირების თარიღი: 25.05÷29.05.2020 წელი

ინსპექტირების ობიექტის იდენტიფიკაცია:
ქ. თბილისი, მიქელაძის ქ. №11გ (ნაკვ. №01.13.03.023.095), 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსის პროექტისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილი

ვამტკიცებ,

დირექტორი, პროფესორი _____ მ. წიქარიშვილი

ინსპექტირების ანგარიში
(ექსპერტიზის დასკვნა)

დამკვეთის იდენტიფიკაცია:	შპს „სამშენებლო ინვესტიციები და პარტნიორები“; ს/კ 405307494 დირექტორი: რომეო სარია
ანგარიშის შედგენის საფუძველი:	განაცხადი №271/05/20-I271 (25.05.2020 წ) ხელშეკრულება №C-271/05/20-I271 (25.05.2020 წ)
აკრედიტაციის სფერო:	საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის ინსპექტირება
ინსპექტირების ამოცანა:	ქ. თბილისი, მიქელაძის ქ. №11გ (ნაკვ. №01.13.03.023.095), 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსის პროექტისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის ინსპექტირება

თბილისი
2020 წელი

შემადგენლობა

1. ინსპექტირების შემსრულებლები 3
2. ინსპექტირებისათვის წარმოდგენილი მასალები 3
3. გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტები 3
4. კვლევითი ნაწილი 4
5. დასკვნა 8



ინსპექტირების შემსრულებლები

ინსპექტირების შემსრულებლები ინსპექტირების ორგანოს ხელმძღვანელის მიერ გაფრთხილებული და პასუხისმგებელნი ვართ ინსპექტირება ვაწარმოოთ მიუკერძოებლობლად, ჯეროვნად ჩავატაროთ კვლევა და დავიცვათ ინსპექტირების ჩატარების დროს მიღებული ან წარმოქმნილი ნებისმიერი სახის ინფორმაციის კონფიდენციალურობა.

ინსპექტორი: ***ილია ცხომელიძე***

წარმოდგენილი მასალები

1. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიში.

გამოყენებული ნორმატიული ლიტერატურა

1. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილებაში №71):
   - ტექნიკური რეგლამენტი - „შენობების და ნაგებობების ფუძეები" (დანართი №2);
   - ტექნიკური რეგლამენტი - „სამშენებლო კლიმატოლოგია" (დანართი №5);
2. СНиП 1.02.07-87 „საინჟინრო-საძიებო სამუშაოების მშენებლობისათვის";
3. პნ 01.01.-09 სეისმომედეგი მშენებლობა;
4. სნ და წ. IV-5-82 მიწის სამუშაოები;
5. სნ და წ. 2.02.02-85 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ფუძეები;
6. სნ და წ. 2.02.03-85 ხიმინჯოვანი საძირკვლები;
7. პნ 02.01-08 შენობების და ნაგებობების ფუძეები;
8. სნ და წ. 2.02.01-83 საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობებისათვის;
9. B-E – TP-G05/16 ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.

კვლევითი ნაწილი

ინსპექტირებაზე წარმოდგენილია ქ. თბილისი, მიქელაძის ქ. №11გ (ნაკვ. №01.13.03.023.095), 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსის პროექტისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში. აღნიშნულ ობიექტზე კვლევები ჩატარდა შ.პ.ს. „საინჟგეო“-ს მიერ 2019 წლის ივნისში შ.პ.ს. „სამშენებლო ინვესტიციები და პარტნიორები“-სთან დადებული ხელშეკრულების და პროექტის მთავარი კონსტრუქტორის მიერ გაცემული ტექნიკური დავალების საფუძველზე.

ექსპერტიზის მიზანია წარმოდგენილი დოკუმენტაციის შესაბამისობის დადგენა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების წარმოებისათვის საქართველოში ამჟამად მოქმედი სტანდარტებისა და ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნებთან.

ექსპერტიზისთვის წარმოდგენილი ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ამსახველი დოკუმენტაცია მოწოდებულია ელ.ვერსიით ერთ ალბომად და შემდეგი თავებისაგან შედგება: თავფურცელი – 1 გვ, სატიტულო გვერდი დირექტორის ხელმოწერით – 1 გვ, სარჩევი – 1 გვ, ტექნიკური დავალება – 1,5 გვ, შესავალი და კვლევის პროგრამა – 3,5 გვ, ადგილმდებარეობა, საზღვრები და მისასვლელი გზები – 1 გვ, კლიმატური მახასიათებლები – 1,5 გვ, ზედაპირული წყლები – 0,5 გვ, გეომორფოლოგია და გეოდინამიკური პროცესები – 0,5 გვ, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები – 3,5 გვ, სპეციალური ნაწილი – საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები – 5,5 გვ, დასკვნები და რეკომენდაციები – 4,5 გვ.

ტექსტური დანართები წარმოდგენილია გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევების შედეგები – 2 გვ, გრუნტის სიმტკიცეზე გამოცდის შედეგები – 4 გვ, წყლის და გრუნტის ქიმიური ანალიზი – 7 გვ.

გრაფიკული დანართები წარმოდგენილია ტოპოგეგმა ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზის განლაგებით – 1 გვ, ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები – 4 გვ, პირობითი აღნიშვნები – 1 გვ, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები – 4 გვ, სულ 48 გვ.

ზოგადი ნაწილის პირველ ქვეთავად გამოყოფილია შესავალი, სადაც აღნიშნულია, რომ სამუშაო შესრულებულია შ.პ.ს. „სამშენებლო ინვესტიციები და პარტნიორები“-სთან 2019 წლის 17 ივნისს დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე. დასახულია კვლევის მიზანი და მის შესასრულებლად განხორციელებული სამუშაოების მოცულობები. სამშენებლო მოედანზე გაყვანილია 4 ჭაბურღილი, საერთო სიღრმით 46,0 გრძ/მ. აღებულია 8 დაურღვეველი და 4 დარღვეული სტრუქტურის გრუნტის ნიმუში, მითითებულია, რომ ლაბორატორიული კვლევები

თიხოვან და მსხვილნატეხოვან გრუნტებზე შესრულდა შ.პ.ს. „საინჟგეო“-ს გრუნტებისა და წყლის კვლევების ლაბორატორიაში, ლაბორატორიის უფროსი ნ. ხმელიძის და მ. მარდაშოვას მიერ. მოყვანილია იმ ნორმატიული დოკუმენტების ჩამონათვალი, რომლის მოთხოვნათა შესაბამისად არის შესრულებული აღნიშნული დასკვნა. საველე და კამერალური სამუშაოები შესრულებულია საინჟინრო-გეოლოგიური სამსახურის უფროსი თ. ჩაჩავას მიერ.

ზოგადი ნაწილის მეორე, მესამე და მეოთხე ქვეთავში განხილულია ტერიტორიის ადგილმდებარეობა, საზღვრები, მისასვლელი გზები, კლიმატი და ზედაპირული წყლები. ზოგადი ნაწილის მეხუთე ქვეთავში აღწერილია ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პირობები და საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესები. აღნიშნულია, რომ ტერიტორია მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროს ნაწილში და წარმოადგენს ჭალისზედა II ტერასას, რომლის ზედაპირი დახრილია მდინარის მიმართულებით და სუსტად დანაწევრებულია. რელიეფი აკუმულაციურ-დენუდაციური ხასიათისაა. ტერიტორიაზე თანამედროვე საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარება არ დაფიქსირდა და არც მომავალშია მათი განვითარება მოსალოდნელი. მეექვსე ქვეთავში მოყვანილია ტერიტორიის ტექტონიკური მდებარეობა, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. ტერიტორიაზე გავრცელებულია ზედა ეოცენური ასაკის ქვიშაქვები და არგილიტები, მოცემულია შრეების მიმართების აზიმუტი და დაქანების კუთხე. მათ სახურავს წარმოადგენს მეოთხეული ასაკის ალუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური გრუნტები. საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით მოცემულია ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური კუთვნილება. გრუნტის წყალი 5,0 მ-დან დაფიქსირდა ყველა ჭაბურღილში, მსხვილნატეხოვანი გრუნტის ფენაში. მიცემულია რეკომენდაციები ქვაბულის მოწყობის დროს წყლის აცილებისთვის.

სპეციალურ ნაწილში ორი ქვეთავია გამოყოფილი — პირველ, სინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში მითითებულია, რომ ტერიტორია სნ და წ. 1.02.07-87 დანართი 10-ის თანახმად განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას, მეორე ქვეთავში მოყვანილია გრუნტების დახასიათება და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები ფენების მიხედვით. **ფენა №1** — ტექნოგენური გრუნტი სიმძლავრით 1,5-2,1 მ, **ფენა №2** – თიხა ღია-ყავისფერი, ნახევრადმყარი კონსისტენციის, სიმძლავრე 0,7-2,4 მ. ცხრილის სახით მოცემულია გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობები. **ფენა №3** — კენჭნარი თიხაქვიშის შემავსებლით 15%-მე, სიმძლავრე 4,9-5,1 მ. მოყვანილია გრუნტის მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობები. მითითებულია გრუნტის მახასიათებლებისთვის გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტი პნ 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები). **ფენა №4** —

გამოფიტული ძირითადი ქანი, ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, ღია-ყავისფერი, სიმძლავრე 1,5-1,8 მ, მოყვანილია გრუნტის მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობები. მითითებულია გრუნტის მახასიათებლებისთვის გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტი სნ და წ 2.02.01-83-ის ცხრ. 119. **ფენა №5** – სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი – ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, გავრცელებულია 9,6-11,0 მ-იდან. ცხრილის სახით მოცემულია გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობები.

ანგარიშის ბოლო თავს წარმოადგენს დასკვნები და რეკომენდაციები, რომელიც თორთმეტ პუნქტს შეიცავს, სადაც მოცემულია ლაბორატორიული კვლევების შედეგად გამოყოფილი ს.გ.ე-ების ჩამონათვალი, ცხრილის სახით მოცემულია გრუნტების საანგარიშო მნიშვნელობები, მიღებული პნ 02.01-08, მუხლი 7, §7-ის მიხედვით. მიცემულია რეკომენდაცია საძირკვლის ტიპის და ფუძის გრუნტების შერჩევისასთვის.

ტერიტორიაზე გრუნტის წყლების გამოვლენა ოთხივე ჭაბურღილში დაფიქსირდა 5,0 მ-ის სიღრმიდან, დონის დამყარება 4,9 მ-ია. როგორც წყალი, ასევე გრუნტი, ძლიერი სულფატური აგრესიით ხასიათდება. საპროექტო მოედნის ფარგლებში საშიში გეოდინამიკური პროცესები არ დაიკვირვება და არც მომავალშია მათი განვითარება სავარაუდო. პნ 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა) მიხედვით მოცემულია ტერიტორიის სეისმურობის ზონა. უბნის ამგები გრუნტების კატეგორია დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიღებულია სნ და წ IV-2-82-ის შესაბამისი ცხრილების მიხედვით. დასკვნას ხელს აწერს საინჟინრო-გეოლოგიური სამსახურის უფროსი თ. ჩაჩავა.

ტექსტურ დანართებში მოცემულია გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების შედეგების ცხრილი როგორც თიხურ გრუნტებზე, ასევე მსხვილნატეხოვან ქანებზე, ლაბორატორიული კვლევების ანგარიში ხელმოწერილია ლაბორატორიის უფროსი ნ. ხმელიძის მიერ.

გრაფიკულ დანართებში მოცემულია ტოპოგეგმა ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზების განლაგებით, ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები აბსოლუტური ნიშნულების, ნიმუშის აღების სიღრმეების და ფენის სიმძლავრის მითითებით, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები პირობითი ნიშნებით, ჭაბურღილების სიღრმეების ჩვენებით და ქანების წოლის ფორმების განლაგებით. ლაბორატორიული კვლევების შედეგები და გრაფიკული მასალა შესაბამისობაშია ტექსტურ ნაწილში მოყვანილ მონაცემებთან.

შ.პ.ს. „საინჟგეო“-ს მიერ 2019 წლის ივნისში ქ. თბილისი, მიქელაძის ქ. №11გ (ნაკვ. №01.13.03.023.095), 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსის პროექტისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიმართ ინსპექტირებას პრეტენზია არ გააჩნია და ეძლევა დადებითი შეფასება.

დანართი – საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები თან ერთვის დასკვნას ელ-ვერსიით.

დასკვნა

ქ. თბილისი, მიქელაძის ქ. №11გ (ნაკვ. №01.13.03.023.095), 14 სართულიანი მრავალფუნქციური კომპლექსის პროექტისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიში პასუხობს საქართველოში მოქმედი ნორმატული დოკუმენტების მოთხოვნებს. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიშს ეძლევა დადებითი შეფასება.

იხ. კვლევითი ნაწილი.

ინსპექტირების ანგარიში შეადგინა:

ინსპექტორი: ***/ი. ცხომელიძე/***

ინსპექტირების ანგარიში ტექნიკურად გადაამოწმა:

ტექნიკური მენეჯერი: ***/ი. ცხომელიძე /***

ინსპექტირების ანგარიში ადმინისტრაციულად გადაამოწმა:

ინსპექტირების ორგანოს ხელმძღვანელი: ***/მ. წიქარიშვილი/***

სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო – აკრედიტაციის ცენტრი“

აკრედიტაციის მოწმობა

EA BLA-ის ხელმომწერი

GAC-IB-0121

ადასტურებს, რომ

შპს "მშენ-ექსპერტი"-ს

A-ტიპის ინსპექტირების ორგანო

მისამართი: ქ. თბილისი. მიროტაძის ქ. N 6. ბინა 4

შეფასდა და აკმაყოფილებს საქართველოს სტანდარტის

სსტ ისო/იეკ 17020:2012/2013-ის მოთხოვნებს

აკრედიტებულია შემდეგ სფეროში: 1. ობიექტის ხარჯთაღრიცხვის ინსპექტირება; 2. ობიექტზე შესრულებული სამუშაოების ინსპექტირება (მათ შორის ფორმა N2-ის მიხედვით); 3. ობიექტის ან მისი ნაწილის ტექნიკური მდგომარეობის, შესრულებული სამშენებლო, სარემონტო, სამონტაჟო, სადემონტაჟო, სარეკონსტრუქციო, სარესტავრაციო სამუშაოების ინსპექტირება; 4. ობიექტის სამშენებლო სამუშაოებზე ტექნიკური ზედამხედველობა – ინსპექტირება; 5. სამშენებლო ობიექტის (შენობების და ნაგებობების, ხიდების, გვირაბების, ჰიდროტექნიკური ნაგებობების, საავტომობილო გზების და სხვა ხაზობრივი ნაგებობების) პროექტის ან პროექტის ნაწილის მოქმედ დოკუმენტებთან შესაბამისობის შეფასება/ინსპექტირება. მათ შორის: - საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა/დასკვნა; - არქიტექტურული ნაწილი - კონსტრუქციული ნაწილი; - საინჟინრო ქსელები: (ელ. მომარაგება 1000 ვ-მდე და 1000 ვ-ს ზევით, სუსტი დენები და მათი ტექნოლოგიური ნაწილი; - საინჟინრო ქსელები: წყალმომარაგება, კანალიზაცია, წყალარინება და მათი ტექნოლოგიური ნაწილი; - საინჟინრო ქსელები: ვენტილაცია, კონდიცირება, გათბობა და მათი ტექნოლოგიური ნაწილი; - საინჟინრო ქსელები: გაზმომარაგება და მათი ტექნოლოგიური ნაწილი; - შრომის უსაფრთხოების ნაწილი; -სახანძრო უსაფრთხოების ნაწილი; 6. ობიექტის ხარჯთაღრიცხვის ფასწარმოქმნის ადეკვატურობის ინსპექტირება. (დანართი - „აკრედიტაციის სფერო“)

აკრედიტაციის ცენტრის
გენერალური დირექტორი

რეგისტრაციის თარიღი
20 მარტი 2020 წ.

ძალაშია
20 მარტი 2024 წ.

ბ.ა.

0186 თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზ. №42ა

დამკვეთი: სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო - აკრედიტაციის ცენტრი“
დამამზადებელი: შპს „სოლეი“. სფს-ს რეგისტრაციის № 06-3938